



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0049250

(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04B 7/0413; H04L 5/00 (13) B

(21) 1-2021-08518

(22) 10/07/2020

(86) PCT/US2020/070255 10/07/2020

(87) WO2021/007597 14/01/2021

(30) 62/872,554 10/07/2019 US; 16/946,870 09/07/2020 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/03/2022 408A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) AKKARAKARAN, Sony (IN); LUO, Tao (US); RYU, Jung Ho (US); LI, Junyi
(US).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY
THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(21) 1-2021-08518

(57) Nói chung, các khía cạnh khác nhau của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây. Theo một số khía cạnh, thiết bị người dùng (UE) có thể truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu, của UE, cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường xuống. UE có thể thu, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số thu, ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường xuống. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp truyền thông không dây thực hiện bởi thiết bị người dùng. Sáng chế còn đề xuất rất nhiều khía cạnh khác.

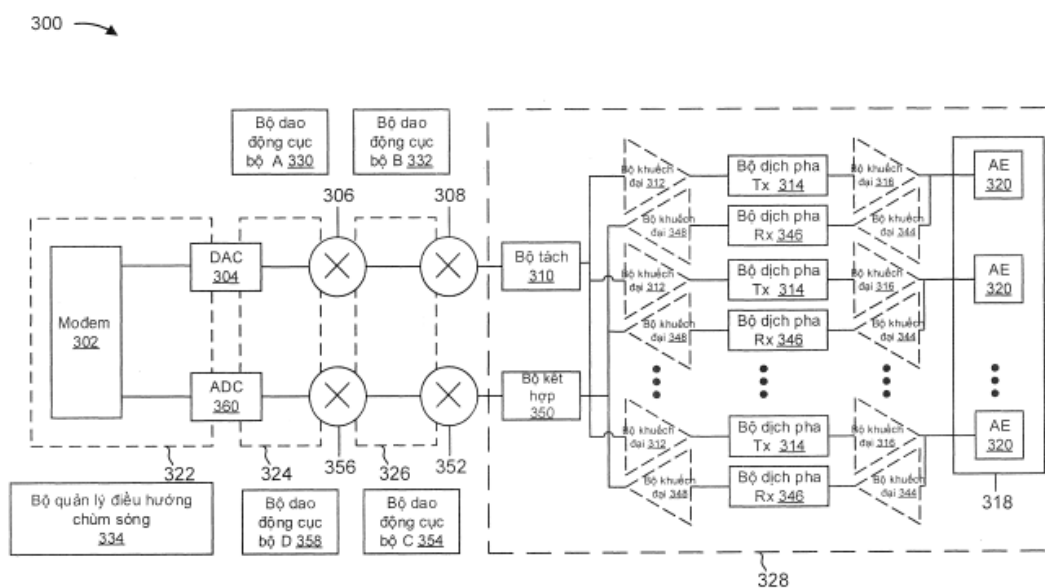


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, các khía cạnh của sáng chế đề cập đến truyền thông không dây và đến kỹ thuật và thiết bị cho nhiều người dùng nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MU-MIMO) liên kết phụ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các dịch vụ viễn thông khác nhau chẳng hạn như điện thoại, video, dữ liệu, gửi tin nhắn và phát quảng bá. Các hệ thống truyền thông không dây thông thường có thể sử dụng các công nghệ đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên hệ thống sẵn có (chẳng hạn, băng thông, công suất phát, và/hoặc tương tự). Ví dụ về các công nghệ đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency divisional multiple access - SC-FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ với phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA), và hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE). LTE/LTE tiên tiến là tập hợp các cải tiến của chuẩn di động Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) được ban hành bởi Dự án Đối tác Thế hệ Thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP).

Mạng truyền thông không dây có thể bao gồm một số trạm gốc (base station - BS) có thể hỗ trợ truyền thông cho một số thiết bị người dùng (user equipment - UE). Thiết bị người dùng (UE) có thể truyền thông với trạm gốc (BS) qua đường xuống và đường lên. Đường xuống (hay liên kết xuôi) chỉ liên kết truyền thông từ BS đến UE, và đường lên (hay liên kết ngược) chỉ liên kết truyền thông từ UE đến BS. Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, BS có thể được gọi là nút B, gNB, điểm truy cập (access point - AP), đầu

vô tuyến, điểm thu phát (transmit receive point - TRP), BS vô tuyến mới (new radio - NR), nút B 5G, và/hoặc các thuật ngữ tương tự.

Các công nghệ đa truy cập trên đây đã được chấp nhận trong các chuẩn viễn thông khác nhau để cung cấp một giao thức chung mà cho phép các thiết bị người dùng khác nhau truyền thông ở mức thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Vô tuyến mới (New radio - NR), còn được gọi là 5G, là tập hợp các cải tiến của chuẩn di động LTE được ban hành bởi Dự án Đối tác Thế hệ Thứ ba (3GPP). NR được thiết kế để hỗ trợ tốt hơn cho truy cập Internet băng rộng di động bằng cách cải tiến hiệu quả phổ, giảm chi phí, cải thiện các dịch vụ, sử dụng phổ mới, và tích hợp tốt hơn với các chuẩn mở khác bằng cách sử dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) có tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) (CP-OFDM) trên đường xuống (downlink - DL), sử dụng CP-OFDM và/hoặc SC-FDM (ví dụ, còn gọi là OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform spread OFDM - DFT-s-OFDM) trên đường lên (uplink - UL), cũng như hỗ trợ điều hướng chùm sóng, công nghệ anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO) và cộng gộp sóng mang. Tuy nhiên, do nhu cầu truy cập băng rộng di động tiếp tục tăng, nên cần cải tiến thêm công nghệ LTE và NR. Tốt hơn là, các cải tiến này nên ứng dụng được cho nhiều công nghệ đa truy cập khác và các chuẩn viễn thông sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây, được thực hiện bởi thiết bị người dùng (UE), có thể bao gồm bước truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu nhiều người dùng nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MU-MIMO), của UE, cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường xuống; và thu, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số thu, ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường xuống.

Theo một số khía cạnh, phương pháp truyền thông không dây, được thực hiện bởi UE, có thể bao gồm bước nhận dạng một hoặc nhiều dòng liên kết phụ mà được dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền của UE cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường lên; và truyền ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường lên.

Theo một số khía cạnh, UE để truyền thông không dây có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối hoạt động với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu, của UE, cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường xuống; và thu, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số thu, ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường xuống.

Theo một số khía cạnh, UE để truyền thông không dây có thể bao gồm bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối hoạt động với bộ nhớ. Bộ nhớ và một hoặc nhiều bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để nhận dạng một hoặc nhiều dòng liên kết phụ mà được dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền của UE cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường lên; và truyền ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường lên.

Theo một số khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây. Một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của UE, có thể khiến một hoặc nhiều bộ xử lý truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu, của UE, cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường xuống; và thu, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số thu, ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường xuống.

Theo một số khía cạnh, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây. Một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của UE, có thể khiến một hoặc nhiều bộ xử lý nhận dạng một hoặc nhiều dòng liên kết phụ mà được dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền của UE cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường lên; và truyền ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường lên.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu, của thiết bị, cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường xuống; và phương tiện thu, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số thu, ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường xuống.

Theo một số khía cạnh, thiết bị truyền thông không dây có thể bao gồm phương tiện nhận dạng một hoặc nhiều dòng liên kết phụ mà được dựa ít nhất một phần vào một hoặc

nhiều tham số truyền của thiết bị cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường lên; và phương tiện truyền ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường lên.

Các khía cạnh nói chung bao gồm phương pháp, thiết bị, hệ thống, sản phẩm chương trình máy tính, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, thiết bị người dùng, trạm gốc, thiết bị truyền thông không dây, và/hoặc hệ thống xử lý như được mô tả một cách cơ bản ở đây có tham chiếu đến và như được minh họa bằng bản mô tả và hình vẽ kèm theo.

Phần trên đây đã trình bày tương đối bao quát các dấu hiệu và ưu điểm kỹ thuật của các ví dụ theo sáng chế để phân mô tả chi tiết sau đây có thể được hiểu rõ hơn. Các dấu hiệu và ưu điểm khác sẽ được mô tả sau đây. Khái niệm và các ví dụ cụ thể được bộc lộ có thể đã được dùng làm cơ sở để sửa đổi hoặc thiết kế các kết cấu khác để thực hiện các mục đích tương tự của sáng chế. Các kết cấu tương đương như vậy không nằm ngoài phạm vi của phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các đặc điểm của các khái niệm được bộc lộ ở đây, cả tổ chức và phương pháp hoạt động của chúng, cùng với các ưu điểm liên quan sẽ được hiểu rõ hơn từ phần mô tả sau đây khi được xem xét cùng với các hình vẽ kèm theo. Mỗi hình vẽ được đưa ra nhằm mục đích minh họa và mô tả, và không nhằm xác định các giới hạn của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để có thể hiểu chi tiết các đặc điểm nêu trên của sáng chế, có thể có phần mô tả cụ thể hơn được tóm lược một cách ngắn gọn như trên, bằng cách tham khảo các khía cạnh, một số trong số đó được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ minh họa một số khía cạnh đặc trưng của sáng chế và do đó không được coi là giới hạn phạm vi của sáng chế, do phần mô tả có thể bao gồm các khía cạnh khác có hiệu quả ngang nhau. Các số tham chiếu giống nhau trên các hình vẽ khác nhau có thể nhận dạng các phần tử giống hoặc tương tự nhau.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ của trạm gốc (BS) truyền thông với UE trong mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ minh họa các thành phần phần cứng làm ví dụ của thiết bị truyền thông không dây, như BS hoặc UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4A là sơ đồ khối minh họa một ví dụ của cấu trúc khung trong mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4B là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về phân cấp truyền thông đồng bộ hóa trong mạng truyền thông không dây, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ của định dạng khe có tiền tố vòng thông thường, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.6A-7B là các sơ đồ minh họa các ví dụ về nhiều người dùng nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MU-MIMO) liên kết phụ, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.8 và Fig.9 là các sơ đồ minh họa các quy trình làm ví dụ được thực hiện, ví dụ, bởi UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các khía cạnh khác nhau của sáng chế được mô tả đầy đủ hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau và không nên hiểu là bị giới hạn ở bất kỳ cấu trúc hoặc chức năng cụ thể nào được nêu trong suốt bản mô tả sáng chế. Thay vào đó, các khía cạnh này được đưa ra để sáng chế trở nên thấu đáo và hoàn chỉnh, và sẽ truyền tải đầy đủ phạm vi của sáng chế cho những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Dựa trên các nguyên lý ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng, phạm vi của sáng chế được dự định sẽ bao hàm khía cạnh bất kỳ của sáng chế được bộc lộ ở đây, cho dù được triển khai độc lập với hoặc được kết hợp với khía cạnh khác bất kỳ của sáng chế. Ví dụ, thiết bị có thể được triển khai hoặc phương pháp có thể được thực hiện nhờ sử dụng số lượng khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh được nêu ở đây. Ngoài ra, phạm vi của sáng chế dự định bao gồm thiết bị hoặc phương pháp mà được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác, hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung hoặc nằm ngoài các khía cạnh khác nhau của sáng chế được nêu ở đây. Cần phải hiểu rằng mọi khía cạnh của sáng chế được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều phần tử nêu trong yêu cầu bảo hộ.

Một số khía cạnh của các hệ thống viễn thông giờ đây sẽ được trình bày có tham chiếu đến các thiết bị và kỹ thuật khác nhau. Các thiết bị và kỹ thuật này sẽ được mô tả trong phần mô tả chi tiết dưới đây và được minh họa trên các hình vẽ kèm theo bởi các khối, môđun, thành phần, mạch, bước, quy trình, thuật toán khác nhau và/hoặc tương tự (được gọi chung là “phần tử”). Các phần tử này có thể được triển khai nhờ sử dụng phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng. Việc các phần tử như vậy có được triển khai dưới dạng phần cứng hoặc phần mềm hay không phụ thuộc vào các ràng buộc cụ thể về ứng dụng và thiết kế được áp dụng cho toàn bộ hệ thống.

Cần lưu ý là mặc dù các khía cạnh có thể được mô tả ở đây bằng cách sử dụng thuật ngữ thường liên quan đến công nghệ truy cập vô tuyến (RAT) 5G hoặc NR, nhưng các khía cạnh của sáng chế có thể được áp dụng cho các RAT khác, như RAT 3G, RAT 4G, và/hoặc RAT sau 5G (ví dụ, 6G).

Fig.1 là sơ đồ minh họa mạng không dây 100 trong đó các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện. Mạng không dây 100 có thể là mạng LTE hoặc mạng không dây khác nào đó, chẳng hạn như mạng 5G hoặc NR. Mạng không dây 100 có thể bao gồm một số BS 110 (được thể hiện trên hình vẽ là BS 110a, BS 110b, BS 110c và BS 110d) và các thực thể mạng khác. BS là thực thể truyền thông với thiết bị người dùng (UE) và có thể cũng được gọi là trạm gốc, BS NR, nút B, gNB, nút B (NB) 5G, điểm truy cập, điểm thu phát (TRP), và/hoặc tương tự. Mỗi BS có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho một vùng địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể chỉ vùng phủ sóng của BS và/hoặc hệ thống con BS phục vụ vùng phủ sóng này, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ này được sử dụng.

BS có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô pico, ô femto, và/hoặc loại ô khác. Ô macro có thể phủ sóng một vùng địa lý tương đối rộng (chẳng hạn, có bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô pico có thể phủ sóng một vùng địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE có đăng ký thuê bao dịch vụ truy cập không hạn chế. Ô femto có thể phủ sóng vùng địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, trong nhà) và có thể cho phép các UE có kết nối với ô femto này truy cập hạn chế (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG)). BS dùng cho ô macro có thể được gọi là BS macro. BS dùng cho ô pico có thể được gọi là BS pico. BS dùng cho ô femto có thể được gọi là BS femto hoặc BS trong

nhà. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.1, BS 110a có thể là BS macro dùng cho ô macro 102a, BS 110b có thể là BS pico dùng cho ô pico 102b, và BS 110c có thể là BS femto dùng cho ô femto 102c. BS có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (ví dụ, ba) ô. Các thuật ngữ “eNB”, “trạm gốc”, “BS NR”, “gNB”, “TRP”, “AP”, “nút B”, “NB 5G”, và “ô” có thể được dùng thay thế cho nhau trong bản mô tả này.

Theo một số khía cạnh, ô có thể không nhất thiết là ô cố định, và vùng địa lý của ô có thể di chuyển theo vị trí của trạm gốc di động. Theo một số khía cạnh, các trạm gốc có thể được liên kết với nhau và/hoặc với một hoặc nhiều trạm gốc hoặc nút mạng khác (không được thể hiện trên hình vẽ) trong mạng không dây 100 qua các loại giao diện backhaul khác nhau như kết nối vật lý trực tiếp, mạng ảo, và/hoặc tương tự bằng cách sử dụng mạng truyền tải thích hợp bất kỳ.

Mạng không dây 100 có thể cũng bao gồm các trạm chuyển tiếp. Trạm chuyển tiếp là thực thể có thể nhận cuộc truyền dữ liệu từ trạm thượng nguồn (ví dụ, BS hoặc UE) và gửi cuộc truyền dữ liệu cho trạm hạ nguồn (ví dụ, UE hoặc BS). Trạm chuyển tiếp cũng có thể là UE mà có thể chuyển tiếp các cuộc truyền cho các UE khác. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.1, BS chuyển tiếp 110d có thể truyền thông với BS macro 110a và UE 120d để hỗ trợ truyền thông giữa BS 110a và UE 120d. BS chuyển tiếp cũng có thể được gọi là trạm chuyển tiếp, BS chuyển tiếp, bộ phận chuyển tiếp, và/hoặc các thuật ngữ tương tự.

Mạng không dây 100 có thể là mạng không đồng nhất bao gồm các BS thuộc các loại khác nhau, ví dụ, các BS macro, BS pico, BS femto, BS chuyển tiếp, và/hoặc tương tự. Các loại BS khác nhau này có thể có mức công suất truyền khác nhau, vùng phủ sóng khác nhau, và mức độ ảnh hưởng khác nhau đối với nhiễu trong mạng không dây 100. Ví dụ, các BS macro có thể có mức công suất truyền cao (ví dụ, từ 5 đến 40 Watt) trong khi các BS pico, các BS femto, và các BS chuyển tiếp có thể có các mức công suất truyền thấp hơn (ví dụ, từ 0,1 đến 2 Watt).

Bộ điều khiển mạng 130 có thể ghép nối với tập hợp BS và có thể cung cấp sự phối hợp và điều khiển cho các BS này. Bộ điều khiển mạng 130 có thể truyền thông với các BS qua backhaul. Các BS cũng có thể truyền thông với nhau, ví dụ, trực tiếp hoặc gián tiếp qua backhaul không dây hoặc có dây.

Các UE 120 (ví dụ, 120a, 120b, 120c) có thể được phân tán khắp mạng không dây 100, và mỗi UE có thể cố định hoặc di động. UE cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối

truy cập, thiết bị đầu cuối, trạm di động, đơn vị thuê bao, trạm và/hoặc các thuật ngữ tương tự. UE có thể là điện thoại di động (ví dụ, điện thoại thông minh), thiết bị số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính xách tay, điện thoại không dây, trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), máy tính bảng, máy ảnh, thiết bị trò chơi điện tử, máy tính netbook, máy tính smartbook, máy tính ultrabook, thiết bị hoặc dụng cụ y tế, cảm biến/thiết bị sinh trắc học, thiết bị đeo được (đồng hồ thông minh, quần áo thông minh, kính thông minh, dây đeo cổ tay thông minh, trang sức thông minh (ví dụ, nhẫn thông minh, vòng đeo tay thông minh), thiết bị giải trí (ví dụ, thiết bị nghe nhạc hoặc xem video hoặc vô tuyến vệ tinh), bộ phận hoặc cảm biến trên xe, đồng hồ đo/cảm biến thông minh, thiết bị sản xuất công nghiệp, thiết bị hệ thống định vị toàn cầu hoặc mọi thiết bị thích hợp khác được tạo cấu hình để truyền thông qua phương tiện không dây hoặc có dây.

Một số UE có thể được xem là các UE truyền thông kiểu máy (MTC- machine-type communication) hoặc truyền thông kiểu máy tiến hóa hoặc cải tiến (eMTC - evolved or enhanced machine-type communication) . Các UE MTC và eMTC bao gồm, ví dụ, robot, thiết bị bay không người lái, thiết bị từ xa, cảm biến, máy đo, thiết bị giám sát, thẻ vị trí, và/hoặc tương tự, có thể truyền thông với trạm gốc, thiết bị khác (ví dụ, thiết bị từ xa), hoặc thực thể khác nào đó. Nút không dây có thể cung cấp, ví dụ, khả năng kết nối cho hoặc đến mạng (ví dụ, mạng diện rộng như Internet hoặc mạng kiểu ô) qua liên kết truyền thông có dây hoặc không dây. Một số UE có thể được xem là thiết bị internet vạn vật (Internet-of-Thing - IoT), và/hoặc có thể được triển khai như thiết bị NB-IoT (narrowband internet of things - internet vạn vật băng hẹp). Một số UE có thể được xem là thiết bị đặt tại cơ sở của khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE). UE 120 có thể được đưa vào bên trong vỏ chứa các thành phần của UE 120, như các thành phần xử lý, các thành phần bộ nhớ, và/hoặc các thành phần tương tự.

Nói chung, số lượng mạng không dây bất kỳ có thể được triển khai trong một vùng địa lý cho trước. Mỗi mạng không dây có thể hỗ trợ một công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT) cụ thể và có thể hoạt động trên một hoặc nhiều tần số. RAT có thể cũng được gọi là công nghệ vô tuyến, giao diện không gian, và/hoặc các thuật ngữ tương tự. Tần số cũng có thể được gọi là sóng mang, kênh tần số, và/hoặc các thuật ngữ tương tự. Mỗi tần số cũng có thể hỗ trợ một RAT trong một vùng địa lý nhất định để

tránh nhiễu giữa các mạng không dây có các RAT khác nhau. Trong một số trường hợp, các mạng NR hoặc RAT 5G có thể được triển khai.

Theo một số khía cạnh, hai hoặc nhiều UE 120 (ví dụ, được thể hiện là UE 120a và UE 120e) có thể truyền thông trực tiếp nhờ sử dụng một hoặc nhiều kênh liên kết phụ (ví dụ, mà không cần sử dụng trạm gốc 110 làm trung gian để truyền thông với nhau). Chẳng hạn, các UE 120 có thể truyền thông nhờ sử dụng truyền thông ngang hàng (peer-to-peer - P2P), truyền thông thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D), giao thức từ phương tiện đến mọi thứ (vehicle-to-everything - V2X) (ví dụ, có thể bao gồm giao thức phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V), giao thức phương tiện đến cơ sở hạ tầng (vehicle-to-infrastructure - V2I), và/hoặc tương tự), mạng kiểu lưới, và/hoặc tương tự. Trong trường hợp này, UE 120 có thể thực hiện các hoạt động lập lịch, các hoạt động chọn tài nguyên, và/hoặc các hoạt động khác được mô tả ở phần khác trong bản mô tả này là được thực hiện bởi trạm gốc 110.

Theo một số khía cạnh, BS 110 và/hoặc UE 120 có thể có khả năng truyền thông (ví dụ, truyền và/hoặc thu) bằng cách sử dụng các sóng milimet (mmW). Để cải thiện truyền thông sóng milimet, BS 110 và/hoặc UE 120 có thể sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng để tập trung chùm sóng milimet có hướng. Trạm gốc 110 và/hoặc UE 120 có thể sử dụng các chùm này để thiết lập các liên kết sóng milimet ban đầu, cho truyền thông điều khiển, cho truyền thông dữ liệu (ví dụ, truyền thông tốc độ dữ liệu trạng thái ổn định, truyền thông tốc độ dữ liệu đỉnh, và/hoặc tương tự), và/hoặc tương tự. Điều hướng chùm sóng có thể được thực hiện nhờ sử dụng mảng anten bằng cách kết hợp các phần tử anten trong mảng anten sao cho các tín hiệu ở các góc cụ thể trải qua sự giao thoa tăng cường trong khi các tín hiệu ở các góc khác trải qua sự giao thoa triệt tiêu. Trạm gốc 110 và/hoặc UE 120 có thể sử dụng các chùm sóng milimet để truyền thông với các thiết bị khác (ví dụ, thông qua truyền thông BS đến UE, truyền thông UE đến UE, truyền thông BS đến BS, và/hoặc tương tự).

Như đã nêu trên, Fig.1 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.1.

Fig.2 là sơ đồ khối của thiết kế 200 của trạm gốc 110 và UE 120, đây có thể là một trong các trạm gốc và một trong các UE trên Fig.1. Trạm gốc 110 có thể được trang bị T

anten từ 234a đến 234t, và UE 120 có thể được trang bị R anten từ 252a đến 252r, trong đó nói chung $T \geq 1$ và $R \geq 1$.

Ở trạm gốc 110, bộ xử lý truyền 220 có thể thu dữ liệu từ nguồn dữ liệu 212 cho một hoặc nhiều UE, chọn một hoặc nhiều sơ đồ điều chế và mã hóa (modulation and coding scheme - MCS) cho mỗi UE dựa ít nhất một phần vào chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI) nhận được từ UE, xử lý (ví dụ, mã hóa và điều chế) dữ liệu cho mỗi UE dựa ít nhất một phần vào (các) sơ đồ MCS được chọn cho UE, và cung cấp các ký hiệu dữ liệu cho tất cả các UE. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể xử lý thông tin hệ thống (ví dụ, cho thông tin phân chia tài nguyên bán tĩnh (semi-static resource partitioning information - SRPI), và/hoặc tương tự) và thông tin điều khiển (ví dụ, các yêu cầu CQI, thông tin cấp phép, báo hiệu lớp trên, và/hoặc tương tự) và cung cấp các ký hiệu mào đầu và các ký hiệu điều khiển. Bộ xử lý truyền 220 cũng có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu tham chiếu riêng của ô (cell-specific reference signal - CRS) và các tín hiệu đồng bộ hóa (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS)). Bộ xử lý nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) truyền (Tx) 230 có thể thực hiện xử lý không gian (ví dụ, tiền mã hóa) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển, ký hiệu mào đầu và/hoặc các ký hiệu tham chiếu, nếu có thể, và có thể cung cấp T dòng ký hiệu đầu ra cho T bộ điều chế (MOD) từ 232a đến 232t. Mỗi bộ điều chế 232 có thể xử lý dòng ký hiệu đầu ra tương ứng (ví dụ, cho OFDM, và/hoặc tương tự) để thu nhận dòng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều chế 232 có thể còn xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang tương tự, khuếch đại, lọc và chuyển đổi tăng) dòng mẫu đầu ra để thu nhận tín hiệu đường xuống. T tín hiệu đường xuống từ các bộ điều chế từ 232a đến 232t có thể được truyền lần lượt qua T anten từ 234a đến 234t. Theo các khía cạnh khác nhau được mô tả chi tiết hơn dưới đây, các tín hiệu đồng bộ hóa có thể được tạo ra bằng việc mã hóa vị trí để truyền thông tin bổ sung.

Tại UE 120, các anten từ 252a đến 252r có thể nhận các tín hiệu đường xuống từ trạm gốc 110 và/hoặc các trạm gốc khác và có thể cung cấp các tín hiệu nhận được lần lượt cho các bộ giải điều chế (demodulator - DEMOD) từ 254a đến 254r. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể làm thích ứng (ví dụ, lọc, khuếch đại, chuyển đổi giảm, và số hóa) tín hiệu nhận được để thu nhận các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều chế 254 có thể còn xử lý các mẫu đầu vào (ví dụ, cho OFDM, và/hoặc tương tự) để thu nhận các ký hiệu nhận được. Bộ

dò MIMO 256 có thể thu nhận các ký hiệu nhận được từ tất cả R bộ giải điều chế từ 254a đến 254r, thực hiện dò MIMO trên các ký hiệu đã thu nếu có thể, và cung cấp các ký hiệu dò được. Bộ xử lý thu 258 có thể xử lý (ví dụ, giải điều chế và giải mã) các ký hiệu dò được, cung cấp dữ liệu đã giải mã của UE 120 cho bộ góp dữ liệu 260, và cung cấp thông tin điều khiển đã giải mã và thông tin hệ thống cho bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Bộ xử lý kênh có thể xác định công suất thu được của tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), chỉ báo cường độ tín hiệu thu được (received signal strength indicator - RSSI), chất lượng thu được của tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality - RSRQ), chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), và/hoặc các thông tin tương tự. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều thành phần của UE 120 có thể được đưa vào trong vỏ.

Trên đường lên, tại UE 120, bộ xử lý truyền 264 có thể thu và xử lý dữ liệu từ nguồn dữ liệu 262 và thông tin điều khiển (ví dụ, cho các báo cáo bao gồm RSRP, RSSI, RSRQ, CQI, và/hoặc các thông tin tương tự) từ bộ điều khiển/bộ xử lý 280. Bộ xử lý truyền 264 cũng có thể tạo ra các ký hiệu tham chiếu cho một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu. Các ký hiệu từ bộ xử lý truyền 264 có thể được tiền mã hóa bởi bộ xử lý MIMO TX 266 nếu có thể, được xử lý thêm bởi các bộ điều chế từ 254a đến 254r (ví dụ, đối với DFT-s-OFDM, CP-OFDM, và/hoặc tương tự), và được truyền đến trạm gốc 110. Ở trạm gốc 110, các tín hiệu đường lên từ UE 120 và các UE khác có thể được thu bởi anten 234, được xử lý bởi các bộ giải điều chế 232, được phát hiện bởi bộ dò MIMO 236 nếu có thể, và được xử lý tiếp bởi bộ xử lý thu 238 để thu nhận dữ liệu đã giải mã và thông tin điều khiển do UE 120 gửi. Bộ xử lý thu 238 có thể cung cấp dữ liệu đã giải mã cho bộ góp dữ liệu 239 và thông tin điều khiển đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 240. Trạm gốc 110 có thể bao gồm đơn vị truyền thông 244 và truyền thông với bộ điều khiển mạng 130 qua đơn vị truyền thông 244. Bộ điều khiển mạng 130 có thể bao gồm đơn vị truyền thông 294, bộ điều khiển/bộ xử lý 290, và bộ nhớ 292.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của trạm gốc 110, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 của UE 120, và/hoặc (các) thành phần bất kỳ khác trên Fig.2 có thể thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật liên quan đến nhiều người dùng-MIMO (MU-MIMO) liên kết phụ, như được mô tả chi tiết hơn ở phần khác trong bản mô tả này. Ví dụ, bộ điều khiển/bộ xử lý 240 của trạm gốc 110, bộ điều khiển/bộ xử lý 280 của UE 120, và/hoặc (các) thành phần bất kỳ khác

trên Fig.2 có thể thực hiện hoặc điều khiển các hoạt động của, ví dụ, quy trình 800 trên Fig.8, quy trình 900 trên Fig.9, và/hoặc các quy trình khác như được mô tả trong đây. Các bộ nhớ 242 và 282 có thể lưu trữ dữ liệu và các mã chương trình lần lượt cho trạm gốc 110 và UE 120. Theo một số khía cạnh, bộ nhớ 242 và/hoặc bộ nhớ 282 có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ một hoặc nhiều lệnh để truyền thông không dây. Ví dụ, một hoặc nhiều lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của trạm gốc 110 và/hoặc UE 120, có thể thực hiện hoặc điều khiển các hoạt động của, ví dụ, quy trình 800 trên Fig.8, quy trình 900 trên Fig.9, và/hoặc các quy trình khác như được mô tả ở đây. Bộ lập lịch 246 có thể lập lịch các UE cho cuộc truyền dữ liệu trên đường xuống và/hoặc đường lên.

Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể bao gồm phương tiện truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu, của UE 120, cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường xuống, phương tiện thu, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số thu, ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường xuống, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, UE 120 có thể bao gồm phương tiện nhận dạng một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền của UE cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường lên, phương tiện truyền ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường lên, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, phương tiện như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần của UE 120 được mô tả liên quan đến Fig.2, như bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ xử lý truyền 264, bộ xử lý MIMO TX 266, MOD 254, anten 252, DEMOD 254, bộ dò MIMO 256, bộ xử lý thu 258, và/hoặc tương tự.

Như đã nêu trên, Fig.2 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.2.

Fig.3 là sơ đồ minh họa về mặt khái niệm các thành phần phần cứng làm ví dụ trong thiết bị truyền thông không dây, như BS 110 hoặc UE 120, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Các thành phần được minh họa có thể bao gồm các thành phần có thể được sử dụng để lựa chọn phần tử anten, để điều hướng chùm sóng cho việc truyền và/hoặc thu các tín hiệu không dây, để truyền và/hoặc thu, và/hoặc tương tự. Có nhiều kiến trúc để lựa chọn phần tử anten và thực hiện dịch pha, nhưng chỉ có một ví dụ về chúng được minh họa ở đây. Kiến trúc 300 có thể bao gồm môđem (bộ điều chế/bộ giải điều chế) 302. Kiến trúc

300 có thể bao gồm bộ chuyển đổi số sang tương tự (DAC) 304, bộ trộn thứ nhất 306, bộ trộn thứ hai 308, và/hoặc bộ tách 310 để truyền. Kiến trúc 300 có thể bao gồm nhiều bộ khuếch đại thứ nhất 312, nhiều bộ dịch pha truyền 314 (thể hiện là bộ dịch pha Tx 314), nhiều bộ khuếch đại thứ hai 316, và/hoặc mảng anten 318 bao gồm nhiều phần tử anten (antenna element - AE) 320 (có thể còn được gọi là tấm anten). Kiến trúc 300 còn bao gồm bộ dao động cục bộ A 330 và bộ dao động cục bộ B 332 để truyền. Kiến trúc 300 có thể bao gồm chuỗi truyền và chuỗi thu. Chuỗi truyền của kiến trúc 300 có thể bao gồm các thành phần 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316, 318, 320, 330, và/hoặc 332 (hoặc tập con bất kỳ của các thành phần này). Chuỗi thu của kiến trúc 300 có thể bao gồm môđem 302, ít nhất một số phần tử anten 320 của mảng anten 318, nhiều bộ khuếch đại thứ ba 344, nhiều bộ dịch pha thu (Bộ dịch pha Rx) 346, nhiều bộ khuếch đại thứ tư 348, bộ kết hợp 350, bộ trộn thứ ba 352, bộ dao động cục bộ C 354, bộ trộn thứ tư 356, bộ dao động cục bộ D 358, và/hoặc bộ chuyển đổi tương tự sang số (ADC) 360. Theo một số khía cạnh, thành phần có thể được bao gồm trong cả chuỗi thu và chuỗi truyền. Hoạt động của chuỗi truyền và chuỗi thu được mô tả dưới đây.

Các đường truyền hoặc các ống dẫn sóng, dây dẫn, đường dây, hoặc tương tự được thể hiện là kết nối các thành phần khác nhau để minh họa cách các tín hiệu sẽ truyền có thể di chuyển giữa các thành phần của kiến trúc 300. Các hộp 322, 324, 326, và 328 chỉ báo các vùng trong kiến trúc 300 mà ở đó các loại tín hiệu khác nhau di chuyển hoặc được xử lý. Cụ thể, hộp 322 chỉ báo vùng trong đó các tín hiệu băng tần cơ sở di chuyển hoặc được xử lý, hộp 324 chỉ báo vùng trong đó các tín hiệu băng tần cơ sở tương tự di chuyển hoặc được xử lý, hộp 326 chỉ báo vùng trong đó các tín hiệu tần số trung gian (IF) tương tự di chuyển hoặc được xử lý, và hộp 328 chỉ báo vùng trong đó các tín hiệu tần số vô tuyến (RF) tương tự di chuyển hoặc được xử lý.

Mỗi phần tử anten 320 có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử con (không được thể hiện) để bức xạ (ví dụ, truyền) hoặc thu các tín hiệu RF. Ví dụ, một phần tử anten 320 có thể bao gồm phần tử con thứ nhất phân cực chéo với phần tử con thứ hai mà có thể được sử dụng để truyền hoặc thu độc lập các tín hiệu phân cực chéo. Các phần tử anten 320 có thể bao gồm các anten dạng tấm hoặc các loại anten khác được sắp xếp theo kiểu tuyến tính, hai chiều, hoặc các kiểu khác. Khoảng cách giữa các phần tử anten 320 có thể là khoảng cách sao cho các tín hiệu với bước sóng mong muốn được truyền hoặc thu riêng

biệt bởi các phần tử anten 320 có thể tương tác hoặc giao thoa với nhau (ví dụ, để tạo ra chùm mong muốn). Ví dụ, với dải bước sóng hoặc tần số kỳ vọng, khoảng cách này có thể cung cấp một phần tư bước sóng, một nửa bước sóng, hoặc phân số khác của bước sóng trong khoảng cách giữa các phần tử anten 320 lân cận để cho phép sự tương tác hoặc giao thoa của các tín hiệu được truyền hoặc được thu bởi các phần tử anten 320 riêng biệt trong dải kỳ vọng.

Modem 302 xử lý và tạo ra các tín hiệu băng tần cơ sở số và có thể còn điều khiển hoạt động của DAC 304, bộ trộn thứ nhất 306, bộ trộn thứ hai 308, bộ tách 310, bộ khuếch đại thứ nhất 312, bộ dịch pha truyền 314, và/hoặc bộ khuếch đại thứ hai 316 để truyền tín hiệu thông qua một hoặc nhiều hoặc tất cả các phần tử anten 320. Theo một số khía cạnh, modem 302 điều khiển hoạt động của bộ khuếch đại thứ ba 344, bộ dịch pha thu 346, bộ khuếch đại thứ tư 348, bộ kết hợp 350, bộ trộn thứ ba 352, bộ trộn thứ tư 356, và/hoặc ADC 360 để thu các tín hiệu thông qua một hoặc nhiều phần tử anten 320. Theo một số khía cạnh, modem 302 có thể xử lý các tín hiệu và hoạt động điều khiển theo chuẩn truyền thông như chuẩn không dây được mô tả ở đây.

DAC 304 có thể chuyển đổi các tín hiệu băng tần cơ sở số thu được từ modem 302 (và sẽ được truyền) thành các tín hiệu băng tần cơ sở tương tự. Bộ trộn thứ nhất 306 có thể chuyển đổi tăng các tín hiệu băng tần cơ sở tương tự thành các tín hiệu tần số trung gian (intermediate frequency - IF) tương tự trong IF bằng cách sử dụng bộ dao động cục bộ A 330. Ví dụ, bộ trộn thứ nhất 306 có thể trộn các tín hiệu với tín hiệu dao động được tạo ra bởi bộ dao động cục bộ A 330 để "di chuyển" các tín hiệu tương tự băng tần cơ sở đến IF. Theo một số khía cạnh, việc xử lý hoặc lọc (không được thể hiện) có thể diễn ra ở IF. Bộ trộn thứ hai 308 có thể chuyển đổi tăng các tín hiệu IF tương tự sang các tín hiệu tần số vô tuyến (radio frequency - RF) tương tự bằng cách sử dụng bộ dao động cục bộ B 332. Tương tự như bộ trộn thứ nhất 306, bộ trộn thứ hai 308 có thể trộn các tín hiệu với tín hiệu dao động được tạo ra bởi bộ dao động cục bộ B 332 để "di chuyển" các tín hiệu tương tự IF đến RF, hoặc đến tần số mà các tín hiệu sẽ được truyền hoặc thu được tại đó. Modem 302 và/hoặc bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334 có thể điều chỉnh tần số của bộ dao động cục bộ A 330 và/hoặc bộ dao động cục bộ B 332 sao cho tần số IF và/hoặc RF mong muốn được tạo ra và sử dụng để hỗ trợ xử lý và truyền tín hiệu trong băng thông mong muốn.

Trong kiến trúc 300, các tín hiệu được chuyển đổi tăng bởi bộ trộn thứ hai 308 được tách hoặc sao lại thành nhiều tín hiệu bởi bộ tách 310. Bộ tách 310 trong kiến trúc 300 tách tín hiệu RF thành nhiều tín hiệu RF giống nhau hoặc gần giống nhau, như được biểu thị bởi sự có mặt của nó trong hộp 328. Theo một số khía cạnh, việc tách có thể diễn ra với loại tín hiệu bất kỳ bao gồm các tín hiệu số băng tần cơ sở, tín hiệu tương tự băng tần cơ sở hoặc tín hiệu tương tự IF. Mỗi trong số các tín hiệu này có thể tương ứng với phần tử anten 320. Tín hiệu, trong số các tín hiệu này, có thể di chuyển qua và được xử lý bởi bộ khuếch đại 312, 316, bộ dịch pha truyền 314, và/hoặc các phần tử khác tương đương với phần tử anten tương ứng 320 để được cung cấp cho và được truyền bởi phần tử anten tương ứng 320 trong mảng anten 318. Theo một số khía cạnh, bộ tách 310 có thể là bộ tách chủ động được nối với nguồn điện và cung cấp độ lợi nào đó sao cho các tín hiệu RF đi ra khỏi bộ tách 310 nằm ở mức công suất bằng với hoặc lớn hơn tín hiệu đi vào bộ tách 310. Theo một số khía cạnh, bộ tách 310 là bộ tách bị động không được nối với nguồn điện, và các tín hiệu RF đi ra khỏi bộ tách 310 có thể nằm ở mức công suất nhỏ hơn so với tín hiệu RF đi vào bộ tách 310.

Sau khi được tách bởi bộ tách 310, các tín hiệu RF thu được có thể đi vào bộ khuếch đại, như bộ khuếch đại thứ nhất 312, hoặc bộ dịch pha truyền 314 tương ứng với phần tử anten 320. Bộ khuếch đại thứ nhất và thứ hai 312, 316 được minh họa bằng đường nét đứt do một hoặc cả hai trong số chúng có thể không được bao gồm theo một số khía cạnh. Theo một số khía cạnh, cả bộ khuếch đại thứ nhất 312 và bộ khuếch đại thứ hai 314 đều có mặt. Theo một số khía cạnh, cả bộ khuếch đại thứ nhất 312 hoặc bộ khuếch đại thứ hai 314 đều không có mặt. Theo một số khía cạnh, một trong hai bộ khuếch đại 312, 314 có mặt và bộ khuếch đại còn lại không có mặt. Ví dụ, nếu bộ tách 310 là bộ tách chủ động, bộ khuếch đại thứ nhất 312 có thể không được sử dụng. Theo một ví dụ khác, nếu bộ dịch pha truyền 314 là bộ dịch pha chủ động mà có thể cung cấp độ lợi, bộ khuếch đại thứ hai 316 có thể không được sử dụng. Bộ khuếch đại 312, 316 có thể cung cấp mức độ lợi dương hoặc âm mong muốn. Độ lợi dương (dB dương) có thể được sử dụng để tăng biên độ của tín hiệu để bức xạ bởi phần tử anten 320 cụ thể. Độ lợi âm (dB âm) có thể được sử dụng để giảm biên độ và/hoặc ngăn bức xạ tín hiệu bởi phần tử anten cụ thể. Mỗi bộ khuếch đại 312, 316 có thể được điều khiển độc lập (ví dụ, bởi modem 302 hoặc bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334) để cung cấp sự điều khiển độc lập đối với độ lợi cho mỗi phần tử anten 320. Ví dụ, modem 302 và/hoặc bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334 có thể có ít

nhất một dòng điều khiển nối với một hoặc nhiều bộ tách 310, bộ khuếch đại thứ nhất 312, bộ dịch pha truyền 314, và/hoặc bộ khuếch đại thứ hai 316. Ít nhất một dòng điều khiển có thể được sử dụng để tạo cấu hình độ lợi để cung cấp lượng độ lợi mong muốn cho mỗi thành phần và do đó cho mỗi phần tử anten 320.

Bộ dịch pha truyền 314 có thể cung cấp độ dịch pha hoặc độ lệch pha có thể tạo cấu hình cho tín hiệu RF tương ứng sẽ được truyền. Bộ dịch pha truyền 314 có thể là bộ dịch pha bị động (ví dụ, không kết nối trực tiếp với nguồn điện). Các bộ dịch pha bị động có thể gây ra suy hao chèn nào đó. Trong trường hợp này, bộ khuếch đại thứ hai 316 có thể tăng tín hiệu để bù cho suy hao chèn. Bộ dịch pha truyền 314 có thể là bộ dịch pha chủ động nối với nguồn điện sao cho bộ dịch pha chủ động cung cấp lượng độ lợi nào đó hoặc ngăn suy hao chèn. Các thiết lập của mỗi bộ dịch pha truyền 314 có thể độc lập, nghĩa là mỗi bộ dịch pha truyền 314 có thể được thiết lập để cung cấp lượng dịch pha mong muốn, hoặc cùng một lượng dịch pha, hoặc cấu hình khác nào đó. Môđem 302 và/hoặc bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334 có thể có ít nhất một dòng điều khiển nối với mỗi bộ dịch pha truyền 314. Ít nhất một dòng điều khiển có thể được sử dụng để tạo cấu hình các bộ dịch pha truyền 314 để cung cấp lượng dịch pha hoặc độ lệch pha mong muốn giữa các phần tử anten 320.

Chuỗi thu có thể hoạt động theo cách tương tự nhưng ngược với chuỗi truyền. Ví dụ, các phần tử anten 320 có thể thu các tín hiệu RF. Bộ dịch pha thu 346 có thể cung cấp độ dịch pha hoặc độ lệch pha có thể tạo cấu hình cho tín hiệu RF thu được trên phần tử anten tương ứng 320. Bộ dịch pha thu 346 có thể là bộ dịch pha chủ động hoặc bộ dịch pha bị động, như được mô tả chi tiết hơn ở trên. Bộ khuếch đại thứ ba 344 có thể làm suy giảm hoặc khuếch đại tín hiệu RF (ví dụ, khi bộ dịch pha thu là bộ dịch pha bị động). Bộ khuếch đại thứ tư 348 có thể làm suy giảm hoặc khuếch đại tín hiệu RF (ví dụ, đến biên độ thích hợp cho bộ kết hợp 350). Mỗi bộ khuếch đại 344, 348 có thể được điều khiển độc lập (ví dụ, bởi môđem 302 hoặc bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334) để cung cấp sự điều khiển độc lập đối với độ lợi cho mỗi tín hiệu RF thu được trên phần tử anten tương ứng 320. Ví dụ, môđem 302 và/hoặc bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334 có thể có ít nhất một dòng điều khiển nối với một hoặc nhiều bộ kết hợp 350, bộ khuếch đại thứ ba 344, bộ dịch pha thu 346, và/hoặc bộ khuếch đại thứ tư 348. Ít nhất một dòng điều khiển có thể được sử dụng để tạo cấu hình độ lợi để cung cấp lượng độ lợi mong muốn (ví dụ,

độ lợi dương hoặc âm) cho mỗi thành phần và do đó cho mỗi phần tử anten 320. Bộ khuếch đại thứ ba và thứ tư 344, 348 được minh họa bằng đường nét đứt do một hoặc cả hai bộ khuếch đại này có thể không được bao gồm trong kiến trúc 300.

Nói chung, bộ khuếch đại thứ ba 344, bộ dịch pha thu 346, và/hoặc bộ khuếch đại 348 có thể cung cấp các tín hiệu RF tương ứng, các tín hiệu này có thể có các biên độ, pha khác nhau và/hoặc các tham số tương tự ở các phần tử anten 320, cần được đồng nhất về kích thước pha và/hoặc biên độ cho bộ kết hợp 350 và/hoặc cho việc xử lý băng tần cơ sở hoặc trung gian.

Sau khi dịch pha được thực hiện ở bộ dịch pha thu 346, thì bộ kết hợp 350 kết hợp các tín hiệu RF thành tín hiệu RF kết hợp, như được biểu thị bởi sự có mặt của nó trong hộp 328. Theo một số khía cạnh, việc tách có thể diễn ra với loại tín hiệu bất kỳ bao gồm các tín hiệu số băng tần cơ sở, tín hiệu tương tự băng tần cơ sở hoặc tín hiệu tương tự IF. Theo một số khía cạnh, bộ kết hợp 350 có thể là bộ kết hợp chủ động cung cấp sự suy giảm nào đó sao cho tín hiệu RF đi ra khỏi bộ kết hợp 350 nằm ở mức công suất thích hợp để chuyển đổi giảm. Theo một số khía cạnh, bộ kết hợp 350 là bộ kết hợp bị động, trong trường hợp này bộ khuếch đại thứ tư 348 có thể cung cấp mức suy giảm thích hợp cho các tín hiệu RF tương ứng.

Bộ trộn thứ ba 352 có thể trộn tín hiệu RF với tín hiệu dao động được tạo ra bởi bộ dao động cục bộ C 354 để "di chuyển" tín hiệu RF đến IF, hoặc đến tần số mà tín hiệu RF sẽ được thu tại đó. Ví dụ, bộ trộn thứ ba có thể chuyển đổi giảm tín hiệu RF tương tự thành tín hiệu IF tương tự bằng cách sử dụng bộ dao động cục bộ C 354. Theo một số khía cạnh, việc xử lý hoặc lọc (không được thể hiện) có thể diễn ra trong miền IF. Bộ trộn thứ tư 356 có thể chuyển đổi giảm tín hiệu IF tương tự thành tín hiệu băng tần cơ sở tương tự bằng cách sử dụng bộ dao động cục bộ D 358. Ví dụ, bộ trộn thứ tư 356 có thể trộn tín hiệu IF với tín hiệu dao động được tạo ra bởi bộ dao động cục bộ D 358 để "di chuyển" tín hiệu tương tự IF đến băng tần cơ sở, do đó tạo ra tín hiệu băng tần cơ sở tương tự. ADC 360 có thể chuyển đổi các tín hiệu băng tần cơ sở tương tự thành các tín hiệu băng tần cơ sở số. Modem 302 có thể xử lý các tín hiệu băng tần cơ sở số.

Kiến trúc 300 được đưa ra dưới dạng ví dụ chỉ để minh họa kiến trúc truyền và/hoặc thu các tín hiệu. Cần hiểu rằng kiến trúc 300 và/hoặc một hoặc nhiều phần của kiến trúc 300 có thể được lặp lại nhiều lần trong kiến trúc để điều tiết hoặc cung cấp số lượng chuỗi

truyền, chuỗi thu, phần tử anten, và/hoặc mảng anten tùy ý. Hơn nữa, nhiều kiến trúc thay thế được dự tính. Ví dụ, mặc dù chỉ một mảng anten 318 được thể hiện, hai, ba, hoặc nhiều mảng anten có thể được bao gồm trong kiến trúc 300, mỗi mảng có một hoặc nhiều bộ khuếch đại, bộ dịch pha, bộ tách, bộ kết hợp, bộ trộn, DAC, ADC, và/hoặc các môđem tương ứng của riêng chúng. Ví dụ, một UE có thể bao gồm hai, bốn hoặc nhiều mảng anten để truyền hoặc thu các tín hiệu ở các vị trí vật lý khác nhau trên UE hoặc theo các hướng khác nhau. Hơn nữa, bộ trộn, bộ tách, bộ kết hợp, bộ khuếch đại, bộ dịch pha, và các thành phần khác có thể được đặt trong các vùng kiểu tín hiệu khác nhau (ví dụ, các vùng khác nhau của hộp 322, 324, 326, 328) trong các kiến trúc được triển khai khác nhau. Ví dụ, việc tách hoặc kết hợp tín hiệu có thể diễn ra ở RF tương tự, IF tương tự, băng tần cơ sở tương tự, hoặc các tần số băng tần cơ sở số theo các khía cạnh khác nhau. Tương tự, sự khuếch đại, làm suy giảm, và/hoặc dịch pha có thể còn diễn ra ở các tần số khác nhau. Ví dụ, theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều bộ tách 310, bộ khuếch đại 312, 316, hoặc bộ dịch pha 314 có thể được đặt giữa DAC 304 và bộ trộn thứ nhất 306 hoặc giữa bộ trộn thứ nhất 306 và bộ trộn thứ hai 308. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều bộ kết hợp 350, bộ khuếch đại 344, 348, hoặc bộ dịch pha thu 346 có thể được đặt giữa ADC 360 và bộ trộn thứ tư 356 hoặc giữa bộ trộn thứ tư 356 và bộ trộn thứ ba 352. Theo một số khía cạnh, các chức năng của hai hoặc nhiều thành phần có thể được kết hợp trong một thành phần. Ví dụ, bộ dịch pha truyền 314 có thể thực hiện sự khuếch đại để bao gồm hoặc thay thế bộ khuếch đại thứ nhất và/hoặc thứ hai 312, 316, hoặc bộ dịch pha thu 346 có thể thực hiện sự khuếch đại hoặc làm suy giảm để bao gồm hoặc thay thế bộ khuếch đại thứ ba và/hoặc thứ tư 344, 348. Theo một ví dụ khác, sự dịch pha có thể được thực hiện bởi bộ trộn thứ hai 308 hoặc bộ trộn thứ ba 352 để tránh nhu cầu về bộ dịch pha truyền 314 hoặc bộ dịch pha thu 346 riêng. Kỹ thuật này đôi khi được gọi là sự dịch pha của bộ dao động cục bộ (LO). Theo một số khía cạnh của cấu hình này, có thể có nhiều bộ trộn IF sang RF hoặc bộ trộn RF sang IF (ví dụ, một bộ trộn cho mỗi phần tử anten 320) trong bộ trộn thứ hai 308 hoặc bộ trộn thứ ba 352. Trong các trường hợp này, bộ dao động cục bộ B 332 hoặc bộ dao động cục bộ C 354 sẽ cung cấp các tín hiệu dao động cục bộ khác nhau (ví dụ, với các độ dịch pha khác nhau) cho mỗi bộ trộn IF sang RF hoặc bộ trộn RF sang IF.

Môđem 302 và/hoặc bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334 có thể điều khiển một hoặc nhiều thành phần khác của kiến trúc 300 để chọn một hoặc nhiều phần tử anten 320 và/hoặc để tạo ra các chùm để truyền hoặc thu một hoặc nhiều tín hiệu. Ví dụ, các phần tử

anten 320 có thể được chọn hoặc hủy chọn riêng để truyền hoặc thu tín hiệu (hoặc các tín hiệu) bằng cách điều khiển biên độ của một hoặc nhiều bộ khuếch đại tương ứng của kiến trúc 300. Việc điều hướng chùm sóng để truyền bao gồm tạo ra chùm (đôi khi được gọi là chùm truyền) bằng cách sử dụng nhiều tín hiệu trên các phần tử anten 320 khác nhau, trong đó một hoặc nhiều hoặc tất cả tín hiệu trong số nhiều tín hiệu được dịch pha so với nhau. Chùm được tạo ra có thể mang các tín hiệu tham chiếu hoặc thông tin của lớp vật lý hoặc lớp cao hơn. Khi mỗi tín hiệu trong số nhiều tín hiệu được bức xạ từ phần tử anten tương ứng 320, thì các tín hiệu được bức xạ tương tác (ví dụ, giao thoa, khuếch đại) với nhau để tạo ra chùm truyền thu được. Hình dạng (ví dụ, biên độ, độ rộng, và/hoặc sự có mặt của búp phụ) và hướng (ví dụ, góc của chùm so với bề mặt của mảng anten 318) của chùm truyền có thể được điều khiển động bằng cách sửa đổi các độ dịch pha hoặc độ lệch pha được truyền bởi bộ dịch pha truyền 314 và các biên độ được truyền bởi bộ khuếch đại 312, 316 của nhiều tín hiệu so với nhau.

Việc điều hướng chùm sóng để thu bao gồm tạo ra chùm (đôi khi được gọi là chùm thu) bằng việc xử lý các tín hiệu trên các phần tử anten 320 khác nhau dựa vào các độ dịch pha tương ứng để thu chùm theo hình dạng và hướng cụ thể. Tương tự với chùm truyền, hình dạng và hướng của chùm thu có thể được điều khiển bằng cách sửa đổi các độ dịch pha hoặc độ lệch pha được truyền bởi bộ dịch pha thu 346 và các biên độ được điều khiển bởi bộ khuếch đại 344, 348 của nhiều tín hiệu so với nhau. Theo một số khía cạnh, chùm (ví dụ, chùm truyền hoặc chùm thu) có thể được định hình hoặc định hướng để bao phủ nhiều cụm (ví dụ, để bao phủ các cụm liên kết với tập hợp hai hoặc nhiều chùm tốt nhất). Theo một số khía cạnh, nhiều chùm có thể là đồng pha để bao phủ nhiều cụm.

Bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334 có thể tạo cấu hình chùm truyền và/hoặc chùm thu trong thiết bị truyền thông không dây, như được mô tả ở đây. Ví dụ, khi hoạt động, bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334 có thể khiến mỗi chùm trong số nhiều chùm được truyền theo các hướng không gian khác nhau đến các bộ thu tương ứng (ví dụ, các UE hoặc BS) sao cho mỗi chùm có thể mang cùng cuộc truyền thông trên cùng tài nguyên thời gian-tần số và trong cùng khoảng thời gian truyền (TTI) hoặc trong khoảng thời gian truyền chồng lấn một phần mà không gây ra xung đột giữa các chùm. Các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMTS) tương ứng cho mỗi chùm có thể được truyền theo cách trực giao theo thời gian, tần số, và/hoặc không gian mã (ví dụ, các mã bao phủ trực giao (OCC))

hoặc các độ dịch vòng có thể được áp dụng cho các DMRS tương ứng). Theo một số khía cạnh, bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334 có thể được đặt một phần hoặc toàn bộ trong một hoặc nhiều thành phần khác của kiến trúc 300. Ví dụ, bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334 có thể được đặt trong modem 302.

Như đã nêu trên, Fig.3 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.3.

Fig.4A thể hiện ví dụ về cấu trúc khung 400 dùng cho kỹ thuật song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex - FDD) trong hệ thống viễn thông (ví dụ, NR). Dòng thời gian truyền cho mỗi đường xuống và đường lên có thể được chia thành các đơn vị khung vô tuyến (đôi khi được gọi là các khung). Mỗi khung vô tuyến có thể có khoảng thời gian định trước (ví dụ 10 mili giây (ms)) và có thể được chia thành tập hợp gồm Z khung con ($Z \geq 1$) (ví dụ, với các chỉ số từ 0 đến $Z-1$). Mỗi khung con có thể có khoảng thời gian định trước (ví dụ, 1 ms) và có thể bao gồm tập hợp khe (ví dụ, 2^m khe trên mỗi khung con được thể hiện trên Fig.4A, trong đó m là số học dùng cho cuộc truyền, như 0, 1, 2, 3, 4, và/hoặc tương tự). Mỗi khe có thể bao gồm tập hợp gồm L chu kỳ ký hiệu. Ví dụ, mỗi khe có thể bao gồm mười bốn chu kỳ ký hiệu (ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4A), bảy chu kỳ ký hiệu, hoặc số lượng chu kỳ ký hiệu khác. Trong trường hợp mà khung con bao gồm hai khe (ví dụ khi $m = 1$), khung con có thể bao gồm $2L$ chu kỳ ký hiệu, trong đó $2L$ chu kỳ ký hiệu trong mỗi khung con có thể được gán các chỉ số từ 0 đến $2L-1$. Theo một số khía cạnh, đơn vị lập lịch cho FDD có thể dựa trên khung, dựa trên khung con, dựa trên khe, dựa trên ký hiệu, và/hoặc tương tự.

Mặc dù một số kỹ thuật được mô tả ở đây liên quan đến các khung, khung con, khe và/hoặc tương tự, nhưng các kỹ thuật này có thể áp dụng tương tự cho các loại cấu trúc truyền thông không dây khác, có thể được đề cập đến bằng cách sử dụng các thuật ngữ ngoài “khung”, “khung con”, “khe”, và/hoặc tương tự trong 5G NR. Theo một số khía cạnh, cấu trúc truyền thông không dây có thể đề cập đến đơn vị truyền thông giới hạn thời gian định kỳ được xác định bởi tiêu chuẩn và/hoặc giao thức truyền thông không dây. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, các cấu hình của các cấu trúc truyền thông không dây khác với cấu hình thể hiện trên Fig.4A có thể được sử dụng.

Trong một số cuộc truyền viễn thông (ví dụ, NR), trạm gốc có thể truyền các tín hiệu đồng bộ hóa. Chẳng hạn, trạm gốc có thể truyền tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (PSS),

tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (SSS), và/hoặc tương tự, trên đường xuống cho mỗi ô được hỗ trợ bởi trạm gốc. PSS và SSS có thể được sử dụng bởi các UE để tìm kiếm và thu nhận ô. Ví dụ, PSS có thể được các UE sử dụng để xác định định thời ký hiệu, và SSS có thể được các UE sử dụng để xác định mã định danh ô vật lý, liên quan đến trạm gốc, và định thời khung. Trạm gốc cũng có thể truyền kênh phát quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH). PBCH có thể mang một số thông tin hệ thống, như thông tin hệ thống hỗ trợ UE thực hiện truy cập ban đầu.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc có thể truyền PSS, SSS, và/hoặc PBCH theo phân cấp truyền thông đồng bộ hóa (ví dụ, phân cấp tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal - SS)) bao gồm nhiều cuộc truyền thông đồng bộ hóa (ví dụ, các khối SS), như được mô tả dưới đây cùng với Fig.4B.

Fig.4B là sơ đồ khối minh họa về mặt khái niệm phân cấp SS làm ví dụ, là ví dụ về phân cấp truyền thông đồng bộ hóa. Như được thể hiện trên Fig.4B, phân cấp SS có thể bao gồm tập hợp cụm SS, có thể bao gồm nhiều cụm SS (được nhận dạng là cụm SS 0 đến cụm SS B-1, trong đó B là số lượng lần lặp tối đa của cụm SS mà có thể được truyền bởi trạm gốc). Như được thể hiện thêm, mỗi cụm SS có thể bao gồm một hoặc nhiều khối SS (được nhận dạng là từ khối SS 0 đến khối SS ($b_{\max_SS-1}$), trong đó $b_{\max_SS-1}$ là số lượng khối SS tối đa có thể được mang bởi cụm SS). Theo một số khía cạnh, các khối SS khác nhau có thể được điều hướng chùm sóng theo cách khác nhau. Tập hợp cụm SS có thể được truyền định kỳ bởi nút không dây, như mỗi X mili giây, như được thể hiện trên Fig.3B. Theo một số khía cạnh, tập hợp cụm SS có thể có độ dài cố định hoặc động, được thể hiện là Y mili giây trên Fig.4B.

Tập hợp cụm SS thể hiện trên Fig.4B là một ví dụ của tập hợp cuộc truyền thông đồng bộ hóa, và các tập hợp cuộc truyền thông đồng bộ hóa khác có thể được sử dụng cùng với các kỹ thuật được mô tả ở đây. Hơn nữa, khối SS thể hiện trên Fig.3B là một ví dụ của cuộc truyền thông đồng bộ hóa, và các cuộc truyền thông đồng bộ hóa khác có thể được sử dụng cùng với các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Theo một số khía cạnh, khối SS bao gồm các tài nguyên mang PSS, SSS, PBCH, và/hoặc các tín hiệu đồng bộ hóa (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa cấp ba (tertiary synchronization signal - TSS)) và/hoặc các kênh đồng bộ hóa khác. Theo một số khía cạnh, nhiều khối SS được bao gồm trong cụm SS, và PSS, SSS, và/hoặc PBCH có thể giống

nhau trên mỗi khối SS của cụm SS. Theo một số khía cạnh, một khối SS có thể được bao gồm trong cụm SS. Theo một số khía cạnh, khối SS có thể có độ dài ít nhất bốn chu kỳ ký hiệu, trong đó mỗi ký hiệu mang một hoặc nhiều PSS (ví dụ, chiếm một ký hiệu), SSS (ví dụ, chiếm một ký hiệu), và/hoặc PBCH (ví dụ, chiếm hai ký hiệu).

Theo một số khía cạnh, các ký hiệu của khối SS là liên tiếp, như được thể hiện trên Fig.4B. Theo một số khía cạnh, các ký hiệu của khối SS là không liên tiếp. Tương tự, theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều khối SS của cụm SS có thể được truyền trong các tài nguyên vô tuyến liên tiếp (ví dụ, các chu kỳ ký hiệu liên tiếp) trong một hoặc nhiều khe. Ngoài ra hoặc theo cách khác, một hoặc nhiều khối SS của cụm SS có thể được truyền trong các tài nguyên vô tuyến không liên tiếp.

Theo một số khía cạnh, các cụm SS có thể có chu kỳ cụm, do đó các khối SS của cụm SS được truyền bởi trạm gốc theo chu kỳ cụm. Nói cách khác, các khối SS có thể được lặp lại trong mỗi cụm SS. Theo một số khía cạnh, tập hợp cụm SS có thể có chu kỳ tập hợp cụm, do đó các cụm SS của tập hợp cụm SS được truyền bởi trạm gốc theo chu kỳ tập hợp cụm cố định. Nói cách khác, các cụm SS có thể được lặp lại trong mỗi tập hợp cụm SS.

Trạm gốc có thể truyền thông tin hệ thống, như các khối thông tin hệ thống (system information block - SIB) trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH) trong các khe nhất định. Trạm gốc có thể truyền dữ liệu/thông tin điều khiển trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) trong C chu kỳ ký hiệu của khe, trong đó B có thể tạo cấu hình được cho mỗi khe. Trạm gốc có thể truyền dữ liệu lưu lượng và/hoặc dữ liệu khác trên PDSCH trong các chu kỳ ký hiệu còn lại của mỗi khe.

Như đã nêu trên, các hình vẽ Fig.4A và Fig.4B được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên các hình vẽ Fig.3A và Fig.3B.

Fig.5 thể hiện ví dụ về định dạng khe 510 với tiền tố vòng thông thường. Tài nguyên thời gian tần số khả dụng có thể được phân chia thành các khối tài nguyên. Mỗi khối tài nguyên có thể bao phủ một tập hợp sóng mang con (ví dụ, 12 sóng mang con) trong một khe và có thể bao gồm một số phần tử tài nguyên. Mỗi phần tử tài nguyên có thể bao phủ một sóng mang con trong một chu kỳ ký hiệu (ví dụ, theo thời gian) và có thể được dùng để gửi một ký hiệu điều chế, ký hiệu này có thể là giá trị thực hoặc giá trị phức.

Cấu trúc xen kẽ có thể được dùng cho mỗi đường xuống và đường lên cho FDD trong các hệ thống viễn thông nhất định (ví dụ, NR). Ví dụ, Q xen kẽ có các chỉ số từ 0 đến $Q - 1$ có thể được xác định, trong đó Q có thể bằng 4, 6, 8, 10, hoặc một giá trị khác nào đó. Mỗi xen kẽ có thể bao gồm các khe được bố trí cách nhau Q khung. Cụ thể, xen kẽ q có thể bao gồm các khe $q, q + Q, q + 2Q, \text{v.v.}$, trong đó $q \in \{0, \dots, Q - 1\}$.

UE có thể nằm trong vùng phủ sóng của nhiều BS. Một trong các BS này có thể được chọn để phục vụ UE. BS phục vụ có thể được chọn dựa ít nhất một phần vào các tiêu chuẩn khác nhau như cường độ tín hiệu nhận được, chất lượng tín hiệu nhận được, suy hao đường truyền, và/hoặc tương tự. Chất lượng tín hiệu thu được có thể được định lượng bằng tỷ số tín hiệu trên tạp âm và nhiễu (signal-to-noise-and-interference ratio - SNIR), hoặc chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được (reference signal received quality - RSRQ), hoặc một số metric khác. UE có thể hoạt động theo kịch bản nhiễu trội trong đó UE có thể quan sát nhiễu cao từ một hoặc nhiều BS gây nhiễu.

Mặc dù các khía cạnh của các ví dụ được mô tả ở đây có thể liên quan đến các công nghệ NR hoặc 5G, nhưng các khía cạnh của sáng chế có thể áp dụng được với các hệ thống truyền thông không dây khác. NR có thể được dùng để chỉ các máy radio được tạo cấu hình để hoạt động theo chuẩn giao diện không gian mới (ví dụ, ngoài giao diện không gian dựa trên đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access - OFDMA) hoặc lớp truyền tải cố định (chẳng hạn, ngoài giao thức Internet (Internet Protocol - IP)). Theo các khía cạnh, NR có thể sử dụng OFDM với CP (sau đây gọi là OFDM tiền tố vòng hoặc CP-OFDM) và/hoặc SC-FDM trên đường lên, có thể sử dụng CP-OFDM trên đường xuống và bao gồm sự hỗ trợ cho hoạt động bán song công sử dụng kỹ thuật song công phân chia theo thời gian (TDD). Theo các khía cạnh, NR có thể, ví dụ, sử dụng OFDM với CP (sau đây gọi là CP-OFDM) và/hoặc ghép kênh phân chia theo tần số trực giao trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform spread orthogonal frequency-division multiplexing - DFT-s-OFDM) trên đường lên, có thể sử dụng CP-OFDM trên đường xuống và bao gồm việc hỗ trợ cho hoạt động bán song công sử dụng kỹ thuật TDD. NR có thể bao gồm dịch vụ băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB) nhằm mục tiêu băng thông rộng (ví dụ, 80 MHz và lớn hơn), sóng millimet (mmW) nhằm mục tiêu tần số sóng mang cao (ví dụ, 60 GHz), các dịch vụ truyền thông dạng máy lớn (massive machine type communication - mMTC) nhằm

mục tiêu các kỹ thuật MTC tương thích không theo hướng nghịch, và/hoặc nhiệm vụ quan trọng nhằm mục tiêu dịch vụ truyền thông độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra-reliable low-latency communications - URLLC).

Theo một số khía cạnh, băng thông đơn sóng mang thành phần 100 MHz có thể được hỗ trợ. Các khối tài nguyên NR có thể trải trên 12 sóng mang con với băng thông sóng mang con 60 hoặc 120 kilohertz (kilohertz - kHz) trong thời khoảng 0,1 mili giây (ms). Mỗi khung vô tuyến có thể bao gồm 40 khe và có thể có độ dài 10 ms. Do vậy, mỗi khe có thể có độ dài là 0,25 mili giây. Mỗi khe có thể chỉ ra hướng liên kết (ví dụ, DL hoặc UL) để truyền dữ liệu và hướng liên kết cho mỗi khe có thể được chuyển đổi động. Mỗi khe có thể bao gồm dữ liệu DL/UL cũng như dữ liệu điều khiển DL/UL.

Việc điều hướng chùm sóng có thể được hỗ trợ và hướng chùm có thể được tạo cấu hình động. Các cuộc truyền MIMO với bước tiến mã hóa cũng có thể được hỗ trợ. Các cấu hình MIMO trên DL có thể hỗ trợ tối đa 8 anten truyền với các cuộc truyền DL nhiều lớp tối đa 8 dòng và tối đa 2 dòng trên mỗi UE. Các cuộc truyền nhiều lớp với tối đa 2 dòng trên mỗi UE có thể được hỗ trợ. Việc gộp nhiều ô có thể được hỗ trợ với tối đa 8 ô phục vụ. Theo cách khác, NR có thể hỗ trợ giao diện không gian khác, ngoài giao diện dựa trên OFDM. Mạng NR có thể bao gồm các thực thể như các đơn vị trung tâm hoặc các đơn vị phân tán.

Như đã nêu trên, Fig.5 được đưa ra làm ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên Fig.5.

Trong mạng không dây, hai hoặc nhiều thực thể phụ thuộc, như hai hoặc nhiều thiết bị người dùng (UE) hoặc hai hoặc nhiều nút truy cập và backhaul tích hợp (IAB), có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng truyền thông liên kết phụ. Các ứng dụng thực tiễn của truyền thông liên kết phụ như vậy có thể bao gồm các dịch vụ tầm gần, an toàn công cộng, chuyển tiếp từ UE tới mạng, truyền thông D2D, truyền thông V2X, truyền thông V2V, truyền thông IoE, truyền thông IoT, mạng lưới trọng yếu và/hoặc các ứng dụng thích hợp khác. Truyền thông liên kết phụ có thể là cuộc truyền thông được truyền từ một thực thể phụ thuộc đến một thực thể phụ thuộc khác (ví dụ, UE đến UE hoặc nút IAB đến nút IAB) mà không chuyển tiếp cuộc truyền thông đó thông qua thực thể lập lịch (ví dụ, BS hoặc nút cho IAB), mặc dù thực thể lập lịch có thể được sử dụng cho các mục đích lập lịch hoặc điều khiển. Theo một số ví dụ, cuộc truyền thông liên kết phụ có thể

được truyền bằng cách sử dụng phổ tần số được cấp phép, phổ tần số được miễn cấp phép (như băng tần vô tuyến công nghiệp, khoa học và y tế (industrial, scientific and medical - ISM), (ví dụ, 5 GHz), dành riêng cho các mục đích khác với truyền thông dạng ô như Wi-Fi).

Như đã nêu trên, trong một số trường hợp, UE có thể có khả năng sử dụng điều hướng chùm sóng và/hoặc nhiều mảng anten (mà trong một số trường hợp có thể được gọi là nhiều mảng) để truyền và/hoặc thu một hoặc nhiều dòng nhiều người dùng nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MU-MIMO). Mỗi dòng có thể được truyền và/hoặc thu trên chùm (hoặc tập hợp các chùm) tương ứng được ghép kênh theo không gian với các chùm khác. Tuy nhiên, UE có thể có các khả năng cụ thể liên quan đến việc thu đồng thời và/hoặc chồng lấn một phần đối với các dòng từ BS (có thể được gọi là các dòng đường xuống) và các dòng từ các UE khác (có thể được gọi là các dòng liên kết phụ). Theo đó, nếu BS và các UE khác không nhận biết về các khả năng của UE, thì BS và/hoặc các UE khác có thể truyền các dòng đến UE theo cách mà UE có thể không hỗ trợ do các khả năng của UE. Điều này có thể khiến UE bỏ qua các dòng nhất định, có thể gây ra độ trễ trong việc thu các dòng nhất định, có thể gây ra hành vi không xác định của UE, và/hoặc tương tự.

Hơn nữa, UE có thể có khả năng cụ thể liên quan đến việc truyền đồng thời và/hoặc chồng lấn một phần đối với các dòng đến BS (có thể được gọi là các dòng đường lên) và các dòng liên kết phụ đến các UE khác. Theo đó, nếu BS không nhận biết về các khả năng của UE, thì BS có thể lập lịch UE để truyền các dòng đến BS và/hoặc các UE khác theo cách mà UE có thể không hỗ trợ do các khả năng của UE. Điều này có thể khiến UE không truyền các dòng nhất định, có thể gây ra sự chậm trễ trong việc truyền các dòng nhất định, có thể gây ra hành vi không xác định của UE, và/hoặc tương tự.

Một số khía cạnh được mô tả ở đây đề cập đến các kỹ thuật và thiết bị cho MU-MIMO liên kết phụ. Theo một số khía cạnh, UE có thể truyền, đến BS và/hoặc một hoặc nhiều UE khác, chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu (ví dụ, một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO) của UE. Một hoặc nhiều tham số thu có thể được dựa ít nhất một phần vào khả năng thu của UE. Theo cách này, BS và các UE khác nhận biết về khả năng thu của UE và có thể lập lịch hoặc điều phối việc truyền các dòng đến UE theo cách được hỗ trợ bởi khả năng thu của UE. Điều này làm giảm khả năng UE sẽ bỏ qua các dòng nhất định, làm giảm độ trễ trong việc thu các dòng nhất định, làm tăng dung lượng mạng không dây

(ví dụ, bằng việc cho phép nhiều dòng được ghép kênh và truyền đến UE), và/hoặc tương tự.

Hơn nữa, theo một số khía cạnh, UE có thể tạo cấu hình việc truyền một hoặc nhiều dòng liên kết phụ bằng cách điều phối một hoặc nhiều dòng liên kết phụ với BS và/hoặc một hoặc nhiều UE khác dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền (ví dụ, một hoặc nhiều tham số truyền MU-MIMO) của UE. Một hoặc nhiều tham số truyền có thể được dựa ít nhất một phần vào khả năng thu của UE. Theo cách này, BS và các UE khác nhận biết về khả năng truyền của UE sao cho BS có thể lập lịch hoặc điều phối việc truyền các dòng đường lên, và UE có thể tạo cấu hình việc truyền các dòng liên kết phụ, theo cách được hỗ trợ bởi khả năng truyền của UE. Điều này làm giảm khả năng các dòng nhất định sẽ không được truyền, làm giảm độ trễ trong việc truyền các dòng nhất định, làm tăng dung lượng mạng không dây (ví dụ, bằng việc cho phép nhiều dòng được ghép kênh và truyền bởi UE), và/hoặc tương tự.

Fig.6A và 6B là các sơ đồ minh họa một hoặc nhiều ví dụ 600 của MU-MIMO liên kết phụ, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.6A và Fig.6B, các ví dụ 600 có thể bao gồm cuộc truyền thông liên kết phụ trên liên kết phụ giữa nhiều UE (ví dụ, các UE 120), như UE thu và một hoặc nhiều UE phát, và/hoặc cuộc truyền thông đường xuống trên liên kết truy cập giữa UE thu và BS (ví dụ, BS 110). Theo một số khía cạnh, số lượng UE và/hoặc BS lớn hơn có thể được bao gồm trong các ví dụ 600.

Theo một số khía cạnh, BS và các UE có thể được bao gồm trong mạng không dây, như mạng không dây 100 và/hoặc một mạng không dây khác. Theo một số khía cạnh, BS có thể là BS phục vụ của UE thu trong mạng không dây. BS và UE thu có thể truyền thông thông qua liên kết truy cập, có thể được tạo cấu hình với cấu trúc khung (ví dụ, cấu trúc khung 400 và/hoặc một cấu trúc khung khác), định dạng khe (ví dụ, định dạng khe 510 và/hoặc một định dạng khe khác), và/hoặc tương tự. Liên kết truy cập có thể bao gồm đường lên và đường xuống. Theo một số khía cạnh, các UE có thể là thực thể phụ thuộc có trong mạng không dây và có thể truyền thông thông qua liên kết phụ. Theo một số khía cạnh, liên kết phụ có thể được tạo cấu hình với cấu trúc khung (ví dụ, cấu trúc khung 400 và/hoặc một cấu trúc khung khác), định dạng khe (ví dụ, định dạng khe 510 và/hoặc một định dạng khe khác), và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, các UE và/hoặc BS có thể có khả năng thực hiện các cuộc truyền thông trong mạng không dây. Ví dụ, BS có thể có khả năng truyền một hoặc nhiều dòng đường xuống (ví dụ, một hoặc nhiều dòng MU-MIMO đường xuống) đến UE thu và/hoặc các UE khác, UE phát có thể có khả năng truyền các cuộc truyền thông liên kết phụ đến UE thu và/hoặc các UE khác, UE thu có thể có khả năng truyền một hoặc nhiều dòng đường lên (ví dụ, một hoặc nhiều dòng MU-MIMO đường lên) đến BS và/hoặc các BS khác, UE thu có thể có khả năng truyền một hoặc nhiều dòng liên kết phụ (ví dụ, một hoặc nhiều dòng MU-MIMO liên kết phụ) đến UE phát và/hoặc các UE khác, và/hoặc tương tự. Theo một ví dụ khác, BS có thể có khả năng thu một hoặc nhiều dòng đường lên từ UE thu và/hoặc các UE khác, UE phát có thể có khả năng thu các cuộc truyền thông liên kết phụ từ UE thu và/hoặc các UE khác, UE thu có thể có khả năng thu một hoặc nhiều dòng đường lên từ BS và/hoặc các BS khác, UE thu có thể có khả năng thu một hoặc nhiều dòng liên kết phụ từ UE phát và/hoặc các UE khác, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, UE thu có thể được tạo cấu hình với khả năng thu. Khả năng thu của UE thu có thể được dựa ít nhất một phần vào cấu hình phần cứng của UE thu, cấu hình phần mềm và/hoặc firmware của UE thu, cấu hình mạng hoặc đăng ký mạng của UE thu trong mạng không dây, và/hoặc tương tự. Khả năng thu của UE thu có thể xác định khả năng của UE thu để thu các dòng đường xuống từ BS và/hoặc các BS khác, khả năng của UE thu để thu các dòng liên kết phụ từ UE phát và/hoặc các UE khác, và/hoặc tương tự. Hơn nữa, khả năng thu MIMO của UE thu có thể xác định khả năng của UE thu để thu các cuộc truyền DMRS liên kết với các dòng đường xuống và/hoặc các dòng liên kết phụ thu được ở UE thu.

Như được thể hiện trên Fig.6A, và bảng số tham chiếu 602, để điều phối việc thu các dòng đường xuống, các dòng liên kết phụ, và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng, UE thu có thể truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu của UE thu. Một hoặc nhiều tham số thu có thể là một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO. Một hoặc nhiều tham số thu có thể được dựa ít nhất một phần vào khả năng thu của UE thu. Theo một số khía cạnh, UE thu có thể truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu đến BS và/hoặc đến UE phát. Theo cách này, BS và/hoặc UE phát có thể điều phối việc truyền các dòng đường xuống, các dòng liên kết phụ, và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng dựa ít nhất một phần vào

một hoặc nhiều tham số thu, sao cho việc truyền các dòng đường xuống, các dòng liên kết phụ, và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng được hỗ trợ bởi khả năng thu của UE thu.

Theo một số khía cạnh, nếu BS đóng vai trò là BS phục vụ cho UE phát, và UE phát đang hoạt động trong chế độ được lập lịch (ví dụ, BS lập lịch các cuộc truyền liên kết phụ cho UE phát), thì BS có thể điều phối việc truyền các dòng đường xuống, các dòng liên kết phụ, và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng cho BS và UE phát. Theo một số khía cạnh, nếu UE phát được phục vụ bởi một BS khác, thì BS và/hoặc UE phát có thể chuyển tiếp chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu của UE thu đến BS khác, và BS và BS khác có thể điều phối việc truyền các dòng đường xuống, các dòng liên kết phụ, và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng. Theo một số khía cạnh, nếu UE phát đang hoạt động trong chế độ độc lập (ví dụ, chế độ mà ở đó UE phát lập lịch một cách độc lập các cuộc truyền thông liên kết phụ từ vùng tài nguyên thời gian-tần số được tạo cấu hình) và/hoặc nằm ngoài vùng phủ sóng của BS phục vụ, UE phát có thể điều phối việc truyền các dòng liên kết phụ và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng giữa các UE phát.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều tham số thu của UE thu có thể bao gồm tham số đồng chỉnh thời gian-tần số nhận dạng liệu các thời khoảng khoảng thời gian truyền (TTI) của các dòng liên kết phụ có đồng chỉnh ít nhất một phần hoặc toàn bộ trong miền thời gian hay không, liệu các thời khoảng TTI của các dòng đường xuống có đồng chỉnh ít nhất một phần hoặc toàn bộ trong miền thời gian hay không, và/hoặc liệu các thời khoảng TTI của các dòng liên kết phụ có đồng chỉnh ít nhất một phần hoặc toàn bộ trong miền thời gian với các thời khoảng TTI của các dòng đường xuống hay không.

Khả năng thu của UE thu có thể bao gồm thời gian xử lý điều khiển độ lợi tự động (AGC) liên kết với ADC (ví dụ, ADC 360) của chuỗi thu trong UE thu. Thời gian thiết lập AGC có thể là khoảng thời gian mà ADC cần để hội tụ độ lợi của ADC về điểm thiết lập độ lợi để chuyển đổi các tín hiệu băng tần cơ sở tương tự thành các tín hiệu băng tần cơ sở số. Nếu ADC chuyển đổi các tín hiệu băng tần cơ sở tương tự thành các tín hiệu băng tần cơ sở số trước khi độ lợi của ADC được đặt ở điểm thiết lập độ lợi, thì các tín hiệu băng tần cơ sở số thu được có thể bị bão hòa (ví dụ, do độ lợi của ADC quá cao so với điểm thiết lập độ lợi) hoặc có thể bị nhiễu (ví dụ, do độ lợi của ADC quá thấp so với điểm thiết lập độ lợi).

Nếu các thời khoảng TTI của các dòng liên kết phụ và/hoặc các dòng đường xuống không được đồng chỉnh, thì thiết lập độ lợi của ADC của UE thu có thể thay đổi, do UE thu có thể thu số lượng dòng khác nhau ở các thời điểm khác nhau. Nếu, do thời gian xử lý AGC của UE thu, ADC của UE thu không có khả năng hỗ trợ các thay đổi trong thiết lập độ lợi do các thời khoảng TTI của các dòng liên kết phụ và/hoặc các dòng đường xuống không được đồng chỉnh, thì UE thu có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều tham số thu để chỉ báo rằng các thời khoảng TTI của các dòng liên kết phụ và/hoặc các dòng đường xuống được truyền đến UE thu sẽ được đồng chỉnh.

Ngoài ra, khả năng thu của UE thu có thể bao gồm khả năng ước lượng kênh của UE thu. Khả năng ước lượng kênh của UE có thể bao gồm khả năng của UE thu để xử lý nhiều cuộc truyền DMRS cho cùng một dòng. Trong một số trường hợp, nếu các cuộc truyền nhiều dòng chồng lấn một phần (ví dụ, về tần số, thời gian, không gian và/hoặc tương tự), cuộc truyền mỗi dòng có thể trải qua sự thay đổi về công suất giữa các phần chồng lấn và các phần không chồng lấn. Các thay đổi về công suất do chồng lấn một phần có thể gây ra sự gián đoạn pha giữa các phần chồng lấn và các phần không chồng lấn. Theo đó, bộ phát của dòng chồng lấn một phần có thể truyền DMRS riêng cho mỗi phần (ví dụ, DMRS cho mỗi phần chồng lấn và DMRS cho mỗi phần không chồng lấn). Do đó, nếu UE thu không có khả năng xử lý nhiều DMRS cho cùng một dòng, thì UE thu có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều tham số thu để chỉ báo rằng các thời khoảng TTI của các dòng liên kết phụ và/hoặc các dòng đường xuống được truyền đến UE thu sẽ được đồng chỉnh sao cho một DMRS được truyền cho mỗi dòng.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều tham số thu của UE thu có thể bao gồm tham số đồng chỉnh thời gian-tần số nhận dạng liệu các cuộc truyền DMRS tương ứng liên kết với các dòng liên kết phụ được truyền đến UE thu có đồng chỉnh trong miền thời gian và/hoặc miền tần số hay không (ví dụ, sẽ được truyền trong cùng một ký hiệu và/hoặc cùng phần tử tài nguyên, sẽ có cùng thời khoảng TTI, và/hoặc tương tự), liệu các cuộc truyền DMRS tương ứng của các dòng đường xuống được truyền đến UE thu có đồng chỉnh trong miền thời gian và/hoặc miền tần số hay không, liệu các DMRS tương ứng của các dòng liên kết phụ có đồng chỉnh với các DMRS tương ứng của các dòng đường xuống trong miền thời gian và/hoặc miền tần số hay không, liệu các DMRS tương ứng của các dòng liên kết phụ và các DMRS tương ứng của các dòng đường xuống có được truyền theo cách

trực giao hay không (ví dụ, được trực giao hóa theo thời gian, tần số, và/hoặc không gian), và/hoặc tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.6B, và bằng số tham chiếu 604, UE thu có thể thu một hoặc nhiều dòng đường xuống từ BS, một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS đường xuống liên kết với một hoặc nhiều dòng đường xuống từ BS, một hoặc nhiều dòng liên kết phụ từ UE phát, một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS liên kết phụ liên kết với một hoặc nhiều dòng liên kết phụ từ UE phát, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều dòng đường xuống, một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS đường xuống, một hoặc nhiều dòng liên kết phụ, và/hoặc một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS liên kết phụ có thể được dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số thu.

Ví dụ, BS có thể truyền một hoặc nhiều dòng đường xuống sao cho các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống được đồng chỉnh (ví dụ, chồng lấn ít nhất một phần hoặc toàn bộ trong miền thời gian), UE phát có thể truyền một hoặc nhiều dòng liên kết phụ sao cho các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ được đồng chỉnh, BS và UE phát có thể truyền tương ứng một hoặc nhiều dòng đường xuống và một hoặc nhiều dòng liên kết phụ sao cho các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ được đồng chỉnh với các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống, và/hoặc tương tự.

Theo một ví dụ khác, BS có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS đường xuống sao cho các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS đường xuống được đồng chỉnh (ví dụ, chồng lấn ít nhất một phần hoặc toàn bộ trong miền thời gian), UE phát có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS liên kết phụ sao cho các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS liên kết phụ được đồng chỉnh, BS và UE phát có thể truyền tương ứng một hoặc nhiều dòng đường xuống và một hoặc nhiều dòng liên kết phụ sao cho các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ được đồng chỉnh với các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống, và/hoặc tương tự.

Theo một ví dụ khác, BS có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS đường xuống sao cho một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS đường xuống là trực giao (ví dụ, được trực giao hóa theo thời gian, tần số, và/hoặc không gian), UE phát có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS liên kết phụ sao cho các thời khoảng TTI của một hoặc

nhiều cuộc truyền DMRS liên kết phụ là trực giao, BS và UE phát có thể truyền tương ứng một hoặc nhiều dòng đường xuống và một hoặc nhiều dòng liên kết phụ sao cho các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ là trực giao với các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống, và/hoặc tương tự.

Theo cách này, UE thu có thể truyền, đến BS và/hoặc một hoặc nhiều UE phát, chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu của UE thu. Một hoặc nhiều tham số thu có thể được dựa ít nhất một phần vào khả năng thu của bộ thu. Theo cách này, BS và UE phát nhận biết về khả năng thu của bộ thu và có thể lập lịch hoặc điều phối việc truyền các dòng đến UE thu theo cách được hỗ trợ bởi khả năng thu của bộ thu. Điều này làm giảm khả năng UE thu sẽ bỏ qua các dòng nhất định, làm giảm độ trễ trong việc thu các dòng nhất định, làm tăng dung lượng mạng không dây (ví dụ, bằng việc cho phép nhiều dòng được ghép kênh và truyền đến UE thu), và/hoặc tương tự.

Như đã nêu trên, các hình vẽ Fig.6A và Fig.6B được đưa ra dưới dạng một hoặc nhiều ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên các hình vẽ Fig.6A và Fig.6B.

Fig.7A và 7B là các sơ đồ minh họa một hoặc nhiều ví dụ 700 của MU-MIMO liên kết phụ, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.7A và Fig.7B, các ví dụ 700 có thể bao gồm cuộc truyền thông liên kết phụ trên liên kết phụ giữa nhiều UE (ví dụ, các UE 120), như UE phát và một hoặc nhiều UE thu, và/hoặc cuộc truyền thông đường lên trên liên kết truy cập giữa UE phát và BS (ví dụ, BS 110). Theo một số khía cạnh, số lượng UE và/hoặc BS lớn hơn có thể được bao gồm trong các ví dụ 700.

Theo một số khía cạnh, BS và các UE có thể được bao gồm trong mạng không dây, như mạng không dây 100 và/hoặc một mạng không dây khác. Theo một số khía cạnh, BS có thể là BS phục vụ của UE phát trong mạng không dây. BS và UE phát có thể truyền thông qua liên kết truy cập, có thể được tạo cấu hình với cấu trúc khung (ví dụ, cấu trúc khung 400 và/hoặc một cấu trúc khung khác), định dạng khe (ví dụ, định dạng khe 510 và/hoặc một định dạng khe khác), và/hoặc tương tự. Liên kết truy cập có thể bao gồm đường lên và đường xuống. Theo một số khía cạnh, các UE có thể là thực thể phụ thuộc có trong mạng không dây và có thể truyền thông qua liên kết phụ. Theo một số khía cạnh, liên kết phụ có thể được tạo cấu hình với cấu trúc khung (ví dụ, cấu trúc khung 400

và/hoặc một cấu trúc khung khác), định dạng khe (ví dụ, định dạng khe 510 và/hoặc một định dạng khe khác), và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, các UE và/hoặc BS có thể có khả năng thực hiện các cuộc truyền thông trong mạng không dây. Ví dụ, BS có thể có khả năng truyền một hoặc nhiều dòng đường xuống (ví dụ, một hoặc nhiều dòng MU-MIMO đường xuống) đến UE phát và/hoặc các UE khác, các UE thu có thể có khả năng truyền các cuộc truyền thông liên kết phụ đến UE phát và/hoặc các UE khác, UE phát có thể có khả năng truyền một hoặc nhiều dòng đường lên (ví dụ, một hoặc nhiều dòng MU-MIMO đường lên) đến BS và/hoặc các BS khác, UE phát có thể có khả năng truyền một hoặc nhiều dòng liên kết phụ (ví dụ, một hoặc nhiều dòng MU-MIMO liên kết phụ) đến các UE thu và/hoặc các UE khác, và/hoặc tương tự. Theo một ví dụ khác, BS có thể có khả năng thu một hoặc nhiều dòng đường lên từ UE phát và/hoặc các UE khác, các UE thu có thể có khả năng thu các cuộc truyền thông liên kết phụ từ UE phát và/hoặc các UE khác, UE phát có thể có khả năng thu một hoặc nhiều dòng đường xuống từ BS và/hoặc các BS khác, UE phát có thể có khả năng thu một hoặc nhiều dòng liên kết phụ từ các UE thu và/hoặc các UE khác, và/hoặc tương tự.

Theo một số khía cạnh, UE phát có thể được tạo cấu hình với khả năng truyền. Khả năng truyền của UE phát có thể được dựa ít nhất một phần vào cấu hình phần cứng của UE phát, cấu hình phần mềm và/hoặc firmware của UE phát, cấu hình mạng hoặc đăng ký mạng của UE phát trong mạng không dây, và/hoặc tương tự. Khả năng truyền của UE phát có thể xác định khả năng của UE phát để truyền các dòng đường lên đến BS và/hoặc các BS khác, khả năng của UE phát để truyền các dòng liên kết phụ đến các UE thu và/hoặc các UE khác, và/hoặc tương tự. Hơn nữa, khả năng truyền MIMO của UE phát có thể xác định khả năng của UE phát để truyền các cuộc truyền DMRS liên kết với các dòng đường lên và/hoặc các dòng liên kết phụ.

Như được thể hiện trên Fig. 7A, và bảng số tham chiếu 702, để tạo cấu hình việc truyền các dòng đường lên, các dòng liên kết phụ, và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng, UE phát có thể truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số truyền của UE phát. Một hoặc nhiều tham số truyền có thể là một hoặc nhiều tham số truyền MU-MIMO. Một hoặc nhiều tham số truyền có thể được dựa ít nhất một phần vào khả năng truyền của UE phát. Theo một số khía cạnh, UE phát có thể truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số truyền đến BS và/hoặc đến các UE thu. Theo cách này, BS có thể điều phối việc truyền các dòng

đường lên và các cuộc truyền DMRS tương ứng, UE phát, BS, và/hoặc các UE thu có thể điều phối và tạo cấu hình việc truyền các dòng liên kết phụ và các cuộc truyền DMRS tương ứng, và/hoặc tương tự dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền. Theo cách này, việc truyền các dòng đường lên, các dòng liên kết phụ, và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng được hỗ trợ bởi khả năng truyền của UE phát.

Theo một số khía cạnh, nếu BS đóng vai trò là BS phục vụ cho các UE thu, và các UE thu đang hoạt động trong chế độ được lập lịch (ví dụ, BS lập lịch các cuộc truyền liên kết phụ cho các UE thu), thì BS và/hoặc UE phát có thể lập lịch việc truyền các dòng liên kết phụ và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng. Theo một số khía cạnh, nếu các UE thu được phục vụ bởi một BS khác, thì BS và/hoặc các UE thu có thể chuyển tiếp chỉ báo về một hoặc nhiều tham số truyền của UE phát đến BS khác, và BS và BS khác có thể điều phối việc truyền các dòng liên kết phụ và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng. Theo một số khía cạnh, nếu các UE thu đang hoạt động trong chế độ độc lập (ví dụ, chế độ mà các UE thu lập lịch một cách độc lập các cuộc truyền thông liên kết phụ từ vùng tài nguyên thời gian-tần số được tạo cấu hình) và/hoặc nằm ngoài vùng phủ sóng của BS phục vụ, các UE thu và UE phát có thể điều phối việc truyền các dòng liên kết phụ và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều tham số truyền của UE phát có thể bao gồm tham số ánh xạ tần số nhận dạng liệu việc truyền các dòng đồng thời (ví dụ, các dòng liên kết phụ đồng thời, các dòng đường lên đồng thời, các dòng liên kết phụ và đường lên đồng thời, và/hoặc tương tự) có liên kết trong miền tần số hay không (chẳng hạn, sẽ chiếm các sóng mang con liên kết). Tham số ánh xạ tần số có thể được dựa ít nhất một phần vào khả năng tỷ số công suất đỉnh và công suất trung bình (peak-to-average power ratio - PAPR) của một hoặc nhiều chuỗi truyền của UE phát. Các cuộc truyền không liên kết (ví dụ, trong miền tần số) đi qua cùng một bộ khuếch đại (ví dụ, bộ khuếch đại 312, 316, và/hoặc tương tự) có thể trải qua độ méo xuyên biến điệu, có thể làm tăng PAPR của các cuộc truyền. Theo đó, BS và/hoặc UE phát có thể tạo cấu hình việc truyền các dòng đồng thời sao cho công suất truyền kết hợp của các dòng đồng thời không vượt quá khả năng PAPR của chuỗi truyền của UE phát.

Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều tham số truyền của UE phát có thể bao gồm tham số nhận dạng số lượng băng hoặc mảng anten của UE phát. UE phát có thể tạo cấu

hình việc truyền các dòng liên kết phụ và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng dựa ít nhất một phần vào số lượng bảng hoặc mảng anten của UE phát có sẵn để truyền các dòng liên kết phụ và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng. Ví dụ, UE phát có thể xác định, dựa ít nhất một phần vào số lượng bảng hoặc mảng anten của UE phát, số lượng dòng liên kết phụ được ghép kênh (ví dụ, trong miền thời gian, miền tần số, miền không gian, và/hoặc tương tự) có thể được truyền qua mỗi bảng hoặc mảng anten.

Theo một số khía cạnh, UE phát có thể điều phối và/hoặc tạo cấu hình việc truyền các dòng đường lên và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng bằng cách truyền chỉ báo lập lịch của các dòng liên kết phụ và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng đến BS. Theo cách này, BS nhận biết về việc lập lịch các dòng liên kết phụ và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng, và có thể cung cấp cấp phép lập lịch cho các dòng đường lên và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng mà được dựa ít nhất một phần vào chỉ báo lập lịch của các dòng liên kết phụ và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng và một hoặc nhiều tham số truyền.

Ngoài ra và/hoặc theo cách khác, UE phát có thể điều phối và/hoặc tạo cấu hình việc truyền các dòng liên kết phụ và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng bằng cách truyền chỉ báo lập lịch của các dòng đường lên và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng đến BS, BS phục vụ của các UE thu, và/hoặc đến các UE thu. Theo cách này, BS, BS phục vụ của các UE thu, và/hoặc các UE thu nhận biết về việc lập lịch các dòng đường lên và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng, và có thể điều phối việc truyền các dòng liên kết phụ và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng dựa ít nhất một phần vào chỉ báo lập lịch của các dòng đường lên và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng và một hoặc nhiều tham số truyền.

Theo một số khía cạnh, UE phát có thể điều phối và/hoặc tạo cấu hình việc truyền các dòng đường lên và/hoặc các cuộc truyền DMRS tương ứng dựa ít nhất một phần vào tham số thu liên quan đến các UE thu. UE phát có thể thu chỉ báo về việc thu cho mỗi UE thu từ BS và/hoặc từ mỗi UE thu. Theo một số khía cạnh, BS có thể thu chỉ báo về việc thu cho mỗi UE thu từ BS phục vụ của mỗi UE thu. Tham số thu cho UE thu có thể nhận dạng khả năng của UE thu để xử lý nhiều cuộc truyền DMRS cho dòng.

Như đã nêu trên, nếu các cuộc truyền nhiều dòng chồng lấn một phần (ví dụ, về tần số, không gian, và/hoặc tương tự), cuộc truyền mỗi dòng có thể trải qua sự thay đổi về

công suất giữa các phần chồng lấn và các phần không chồng lấn. Các thay đổi về công suất do chồng lấn một phần có thể gây ra sự gián đoạn pha giữa các phần chồng lấn và các phần không chồng lấn. Theo đó, bộ phát của dòng chồng lấn một phần có thể truyền DMRS riêng cho mỗi phần (ví dụ, DMRS cho mỗi phần chồng lấn và DMRS cho mỗi phần không chồng lấn). Do đó, nếu UE thu không có khả năng xử lý nhiều DMRS cho cùng một dòng, thì UE thu có thể tạo cấu hình tham số thu liên quan để chỉ báo rằng dòng liên kết phụ, được truyền đến UE thu, sẽ được lập lịch sao cho một DMRS được truyền cho dòng liên kết phụ.

Như được thể hiện trên Fig. 7B, và bằng số tham chiếu 704, UE phát có thể truyền một hoặc nhiều dòng đường lên đến BS, một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS đường lên liên kết với một hoặc nhiều dòng đường lên đến BS, một hoặc nhiều dòng liên kết phụ đến các UE thu, một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS liên kết phụ liên kết với một hoặc nhiều dòng liên kết phụ đến UE phát, và/hoặc tương tự. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều dòng đường lên, một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS đường lên, một hoặc nhiều dòng liên kết phụ, và/hoặc một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS liên kết phụ có thể được dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền.

Ví dụ, UE phát có thể truyền một hoặc nhiều dòng đường lên và/hoặc một hoặc nhiều dòng liên kết phụ sao cho việc truyền một hoặc nhiều dòng đường lên và/hoặc một hoặc nhiều dòng liên kết phụ thỏa mãn một hoặc nhiều tham số truyền của UE và/hoặc các tham số thu của các UE thu. Theo một ví dụ khác, UE phát có thể truyền một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS đường lên và/hoặc một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS liên kết phụ sao cho việc truyền một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS đường lên và/hoặc một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS liên kết phụ thỏa mãn một hoặc nhiều tham số truyền của UE và/hoặc các tham số thu của các UE thu.

Theo cách này, UE phát có thể tạo cấu hình việc truyền một hoặc nhiều dòng liên kết phụ bằng cách điều phối một hoặc nhiều dòng liên kết phụ với BS và/hoặc các UE thu dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền của UE. Một hoặc nhiều tham số truyền có thể được dựa ít nhất một phần vào khả năng thu của UE phát. Theo cách này, BS và các UE thu nhận biết về khả năng truyền của UE phát sao cho BS có thể lập lịch hoặc điều phối việc truyền các dòng đường lên, và UE phát có thể tạo cấu hình việc truyền các dòng liên kết phụ, theo cách được hỗ trợ bởi khả năng truyền của UE phát. Điều này

làm giảm khả năng các dòng nhất định sẽ không được truyền, làm giảm độ trễ trong việc truyền các dòng nhất định, làm tăng dung lượng mạng không dây (ví dụ, bằng việc cho phép nhiều dòng ghép kênh và truyền bởi UE phát), và/hoặc tương tự.

Như đã nêu trên, các hình vẽ Fig.7A và Fig.7B được đưa ra dưới dạng một hoặc nhiều ví dụ. Các ví dụ khác có thể khác với những gì được mô tả trên các hình vẽ Fig.7A và Fig.7B. Ví dụ, trong một số trường hợp các UE và/hoặc các gNB có thể được trang bị khả năng song công toàn phần, khả năng này cũng có thể bị chi phối bởi các giới hạn về thứ hạng (ví dụ, số lượng dòng) có thể được xử lý trên cả liên kết truyền và thu một cách đồng thời (như trong hoạt động song công toàn phần), mức độ chồng lấn hoặc không chồng lấn của chúng trong thời khoảng TTI, DMRS, và/hoặc tương tự. Các khả năng này có thể còn được trao đổi như mô tả ở trên, trực tiếp giữa các UE liên kết phụ hoặc thông qua các trạm gốc phục vụ nếu được tạo cấu hình.

Fig.8 là sơ đồ minh họa quy trình 800 làm ví dụ được thực hiện, ví dụ, bởi UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình 800 làm ví dụ là ví dụ trong đó UE (ví dụ, UE 120 và/hoặc tương tự) thực hiện các hoạt động liên quan đến MU-MIMO liên kết phụ.

Như được thể hiện trên Fig.8, theo một số khía cạnh, quy trình 800 có thể bao gồm truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu, của UE, cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường xuống (khối 810). Ví dụ, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý thu 258, bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282, modem 302, phần tử anten 320, bộ khuếch đại 312 và/hoặc 316, bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334, và/hoặc tương tự) có thể truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu, của UE, cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường xuống, như được mô tả ở trên.

Như được thể hiện thêm trên Fig.8, theo một số khía cạnh, quy trình 800 có thể bao gồm thu, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số thu, ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường xuống (khối 820). Ví dụ, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý thu 258, bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282, modem 302, phần tử anten 320, bộ khuếch đại 344 và/hoặc 348, bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334, và/hoặc tương tự) có thể thu, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số thu, ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường xuống, như được mô tả ở trên.

Quy trình 800 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như một khía cạnh bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các khía cạnh mô tả dưới đây và/hoặc liên quan tới một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả đầu đó trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, một hoặc nhiều tham số thu chỉ báo việc đồng chỉnh thời gian-tần số cho một hoặc nhiều dòng liên kết với UE. Theo khía cạnh thứ hai, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, một hoặc nhiều dòng bao gồm ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường xuống.

Theo khía cạnh thứ ba, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất và thứ hai, việc đồng chỉnh thời gian-tần số nhận dạng ít nhất một trong số: liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh ít nhất một phần hay không, liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống có đồng chỉnh ít nhất một phần hay không, liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh ít nhất một phần với các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống hay không, liệu các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMTS) tương ứng của một trong số một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh hay không, liệu các DMRS tương ứng của một trong số một hoặc nhiều dòng đường xuống có đồng chỉnh hay không, hoặc liệu các DMRS tương ứng của một trong số một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh với các DMRS tương ứng của một trong số một hoặc nhiều dòng đường xuống hay không.

Theo khía cạnh thứ tư, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, việc truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu bao gồm truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu đến ít nhất một trong số trạm gốc phục vụ của UE hoặc một hoặc nhiều UE khác sẽ truyền một hoặc nhiều dòng liên kết phụ đến UE.

Mặc dù Fig.8 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 800, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 800 có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác, hoặc các khối được bố trí khác với các khối được mô tả trên Fig.8. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối của quy trình 800 có thể được thực hiện song song.

Fig.9 là sơ đồ minh họa quy trình 900 làm ví dụ được thực hiện, ví dụ, bởi UE, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Quy trình 900 làm ví dụ là ví dụ trong đó UE (ví

dụ, UE 120 và/hoặc tương tự) thực hiện các hoạt động liên quan đến MU-MIMO liên kết phụ.

Như được thể hiện trên Fig.9, theo một số khía cạnh, quy trình 900 có thể bao gồm nhận dạng một hoặc nhiều dòng liên kết phụ mà được dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền của UE cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường lên (khối 910). Ví dụ, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý thu 258, bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282, modem 302, phần tử anten 320, bộ khuếch đại 312, 316, 344, và/hoặc 348, bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334, và/hoặc tương tự) có thể nhận dạng một hoặc nhiều dòng liên kết phụ mà được dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền của UE cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường lên, như được mô tả ở trên.

Như được thể hiện thêm trên Fig.9, theo một số khía cạnh, quy trình 900 có thể bao gồm truyền ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường lên (khối 920). Ví dụ, UE (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ xử lý thu 258, bộ xử lý truyền 264, bộ điều khiển/bộ xử lý 280, bộ nhớ 282, modem 302, phần tử anten 320, bộ khuếch đại 312 và/hoặc 316, bộ quản lý điều hướng chùm sóng 334, và/hoặc tương tự) có thể truyền ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường lên, như được mô tả ở trên.

Quy trình 900 có thể bao gồm các khía cạnh bổ sung, như một khía cạnh bất kỳ hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các khía cạnh mô tả dưới đây và/hoặc liên quan tới một hoặc nhiều quy trình khác được mô tả đâu đó trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, một hoặc nhiều tham số truyền bao gồm tham số nhận dạng số lượng băng hoặc mảng anten, của UE, có sẵn để truyền ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường lên. Theo khía cạnh thứ hai, riêng lẻ hoặc kết hợp với khía cạnh thứ nhất, quy trình 900 còn bao gồm tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền của UE và tham số thu liên quan đến một hoặc nhiều UE khác sẽ thu một hoặc nhiều dòng liên kết phụ.

Theo khía cạnh thứ ba, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh thứ nhất và thứ hai, tham số thu liên quan đến một hoặc nhiều UE khác nhận dạng khả năng tương ứng, của mỗi UE trong số một hoặc nhiều UE khác, để xử lý nhiều

cuộc truyền DMRS cho dòng liên kết phụ trong số một hoặc nhiều dòng liên kết phụ. Theo khía cạnh thứ tư, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, quy trình 900 còn bao gồm truyền các cuộc truyền tương ứng dựa ít nhất một phần vào việc tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ, và các cuộc truyền tương ứng bao gồm cuộc truyền DMRS tương ứng.

Theo khía cạnh thứ năm, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư, quy trình 900 còn bao gồm thu chỉ báo về tham số thu liên quan đến một hoặc nhiều UE khác từ ít nhất một trong số trạm gốc phục vụ của UE hoặc một hoặc nhiều UE khác. Theo khía cạnh thứ sáu, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ năm, quy trình 900 bao gồm tạo cấu hình một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền, và tạo cấu hình việc truyền một hoặc nhiều dòng liên kết phụ bao gồm truyền chỉ báo lập lịch của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ đến trạm gốc phục vụ của UE sẽ thu một hoặc nhiều dòng đường lên.

Theo khía cạnh thứ bảy, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu, quy trình 900 bao gồm tạo cấu hình một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền, và tạo cấu hình việc truyền một hoặc nhiều dòng liên kết phụ bao gồm tạo cấu hình việc truyền một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào số lượng các dòng liên kết phụ được ghép kênh mà UE có khả năng truyền qua một hoặc nhiều mảng hoặc mảng anten của UE. Theo khía cạnh thứ tám, riêng lẻ hoặc kết hợp với một hoặc nhiều khía cạnh trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy, quy trình 900 còn bao gồm xác định số lượng các dòng liên kết phụ được ghép kênh mà UE có khả năng truyền qua một hoặc nhiều mảng hoặc mảng anten dựa ít nhất một phần vào tham số, được bao gồm trong một hoặc nhiều tham số truyền, mà nhận dạng số lượng mảng hoặc mảng anten của UE.

Mặc dù Fig.9 thể hiện các khối ví dụ của quy trình 900, nhưng theo một số khía cạnh, quy trình 900 có thể bao gồm các khối bổ sung, ít khối hơn, các khối khác, hoặc các khối được bố trí khác với các khối được mô tả trên Fig.9. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, hai hoặc nhiều khối của quy trình 900 có thể được thực hiện song song.

Phần mô tả ở trên cung cấp sự minh họa và mô tả nhưng không nhằm mục đích thể hiện toàn bộ hoặc giới hạn các khía cạnh ở dạng chính xác được bộc lộ. Các cải biến và thay đổi có thể được thực hiện dựa trên phần bộc lộ trên đây hoặc có thể đạt được từ việc thực hành các khía cạnh này.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "thành phần" dự định được hiểu theo nghĩa rộng là phần cứng, firmware hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm. Như được sử dụng ở đây, bộ xử lý được thực thi trong phần cứng, firmware hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm.

Như được sử dụng ở đây, việc đáp ứng ngưỡng có thể, tùy thuộc vào ngữ cảnh, đề cập đến giá trị lớn hơn ngưỡng, lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, nhỏ hơn ngưỡng, nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng, bằng ngưỡng, không bằng ngưỡng, và/hoặc tương tự.

Rõ ràng là các hệ thống và/hoặc phương pháp, được mô tả ở đây, có thể được thực hiện theo các hình thức khác nhau của phần cứng, firmware, hoặc tổ hợp của phần cứng và phần mềm. Phần cứng điều khiển chuyên dụng thực tế hoặc mã phần mềm được dùng để triển khai các hệ thống và/hoặc các phương pháp này không phải là giới hạn của các khía cạnh. Do đó, hoạt động và trạng thái của các hệ thống và/hoặc các phương pháp được mô tả ở đây mà không đề cập đến mã phần mềm cụ thể—nên hiểu rằng phần mềm và phần cứng có thể được thiết kế để triển khai các hệ thống và/hoặc phương pháp này dựa, ít nhất một phần, vào phần mô tả ở đây.

Mặc dù các kết hợp đặc điểm cụ thể được nêu trong các yêu cầu bảo hộ và/hoặc được bộc lộ trong bản mô tả của sáng chế, nhưng các kết hợp này không dự định làm giới hạn các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Thực tế, nhiều đặc điểm này có thể được kết hợp theo các cách không được nêu cụ thể trong yêu cầu bảo hộ và/hoặc bộc lộ trong bản mô tả. Mặc dù mỗi điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc được liệt kê dưới đây có thể phụ thuộc trực tiếp vào duy nhất một điểm yêu cầu bảo hộ, nhưng việc bộc lộ các khía cạnh khác nhau bao gồm mỗi điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc kết hợp với mọi điểm yêu cầu bảo hộ khác trong bộ yêu cầu bảo hộ. Cụm từ đề cập đến “ít nhất một trong số” danh sách các mục đề cập đến bất kỳ kết hợp nào của các phần tử này, bao gồm các thành phần đơn lẻ. Ví dụ, “ít nhất một trong số: a, b hoặc c” được dự định để bao hàm a, b, c, a-b, a-c, b-c, và a-b-c, cũng như bất kỳ sự kết hợp nào với bội số của cùng một phần tử (ví dụ, a-a, a-a-a,

a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, và c-c-c hoặc bất kỳ thứ tự nào khác của a, b, và c).

Không có phần tử, hành động, hoặc lệnh nào sử dụng ở đây nên được hiểu là quan trọng hoặc thiết yếu trừ phi được mô tả rõ ràng như vậy. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, mạo từ số ít được dự định bao gồm một hoặc nhiều mục và có thể được sử dụng hoán đổi với “một hoặc nhiều”. Hơn nữa, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “tập hợp” và “nhóm” được dự định bao gồm một hoặc nhiều mục (ví dụ, các mục liên quan, các mục không liên quan, tổ hợp của các mục liên quan và không liên quan, và/hoặc tương tự); và có thể được sử dụng hoán đổi với “một hoặc nhiều”. Khi chỉ một mục được dự định, thì cụm từ “chỉ một” hoặc ngôn ngữ tương tự được sử dụng. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “có,” và/hoặc tương tự được dự định là các thuật ngữ không giới hạn. Ngoài ra, cụm từ “dựa vào” được dự định có nghĩa “dựa, ít nhất một phần, vào” trừ phi được quy định khác rõ ràng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu nhiều người dùng nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multi-user multiple-input multiple-output - MU-MIMO), của UE, cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường xuống; và

thu, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO, ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường xuống,

trong đó ít nhất một trong:

một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO chỉ báo việc đồng chỉnh thời gian-tần số nhận dạng ít nhất một trong số:

liệu các thời khoảng khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh ít nhất một phần hay không,

liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống có đồng chỉnh ít nhất một phần hay không,

liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh ít nhất một phần với các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống hay không,

liệu các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) tương ứng của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh hay không,

liệu các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng đường xuống có đồng chỉnh hay không, hoặc

liệu các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh với các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng đường xuống hay không, hoặc

truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO bao gồm:

truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO đến nút không dây phục vụ của UE.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO chỉ báo việc đồng chỉnh thời gian-tần số cho ít nhất một trong:

một hoặc nhiều dòng liên kết phụ, hoặc
một hoặc nhiều dòng đường xuống.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước đồng chỉnh thời gian-tần số nhận dạng ít nhất một trong số:

liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh ít nhất một phần hay không,

liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống có đồng chỉnh ít nhất một phần hay không, hoặc

liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh ít nhất một phần với các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống hay không.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước đồng chỉnh thời gian-tần số nhận dạng ít nhất một trong số:

liệu các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh hay không,

liệu các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng đường xuống có đồng chỉnh hay không,

liệu các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh với các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng đường xuống hay không.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO bao gồm:

truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO đến ít nhất một trong số nút không dây phục vụ của UE hoặc một hoặc nhiều UE khác mà sẽ truyền một hoặc nhiều dòng liên kết phụ đến UE.

6. Phương pháp truyền thông không dây thực hiện bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

nhận dạng một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường lên mà được dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền nhiều người dùng nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MU-MIMO) của UE cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường lên;

tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền MU-MIMO của UE; và

truyền các cuộc truyền DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào việc tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền DMRS tương ứng.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó một hoặc nhiều tham số truyền MU-MIMO bao gồm tham số nhận dạng số lượng băng hoặc mảng anten, của UE, có sẵn để truyền ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường lên.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền DMRS tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ bao gồm:

tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền DMRS tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền MU-MIMO của UE và tham số thu liên quan đến một hoặc nhiều UE khác mà sẽ thu một hoặc nhiều dòng liên kết phụ.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó tham số thu liên quan đến một hoặc nhiều UE khác nhận dạng khả năng tương ứng, của mỗi UE trong số một hoặc nhiều UE khác, để xử lý các cuộc truyền DMRS tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ.

10. Phương pháp theo điểm 8, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu chỉ báo về tham số thu liên quan đến một hoặc nhiều UE khác từ ít nhất một trong số nút không dây phục vụ của UE hoặc một hoặc nhiều UE khác.

11. Phương pháp theo điểm 6, phương pháp này còn bao gồm bước:

truyền chỉ báo lập lịch của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ đến nút không dây phục vụ của UE sẽ thu một hoặc nhiều dòng đường lên.

12. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền DMRS tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ bao gồm:

tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền DMRS tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền MU-MIMO của UE và số lượng các dòng liên kết phụ được ghép kênh mà UE có khả năng truyền qua một hoặc nhiều băng hoặc mảng anten của UE.

13. Phương pháp theo điểm 12, phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định số lượng các dòng liên kết phụ được ghép kênh mà UE có khả năng truyền qua một hoặc nhiều băng hoặc mảng anten dựa ít nhất một phần vào tham số, được bao gồm trong một hoặc nhiều tham số truyền MU-MIMO, nhận dạng số lượng băng hoặc mảng anten của UE.

14. Phương pháp theo điểm 8, trong đó tham số thu liên quan đến một hoặc nhiều UE khác bao gồm thời gian thiết lập điều khiển độ lợi tự động (automatic gain control - AGC) liên quan đến bộ chuyển đổi tương tự sang số (analog to digital converter - ADC) của chuỗi thu của mỗi UE trong số một hoặc nhiều UE khác.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó thời gian thiết lập AGC bao gồm khoảng thời gian ADC mất để hội tụ độ lợi của ADC thành điểm thiết lập độ lợi để chuyển đổi tín hiệu băng tần cơ sở tương tự sang tín hiệu băng tần cơ sở số.

16. Thiết bị người dùng (user equipment - UE) để truyền thông không dây, bao gồm:

bộ nhớ; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu nhiều người dùng nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MU-MIMO), của UE, cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường xuống; và

thu, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO, ít nhất một trong một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường xuống,

trong đó ít nhất một trong số:

một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO chỉ báo việc đồng chỉnh thời gian-tần số nhận dạng ít nhất một trong số:

liệu các thời khoảng khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh ít nhất một phần hay không,

liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống có đồng chỉnh ít nhất một phần hay không,

liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh ít nhất một phần với các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống hay không,

liệu các tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) tương ứng của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh hay không,

liệu các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng đường xuống có đồng chỉnh hay không, hoặc

liệu các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh với các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng đường xuống hay không, hoặc

một hoặc nhiều bộ xử lý, để truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO, được tạo cấu hình để:

truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO đến nút không dây phục vụ của UE.

17. UE theo điểm 16, trong đó một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO chỉ báo việc đồng chỉnh thời gian-tần số cho ít nhất một trong số:

một hoặc nhiều dòng liên kết phụ, hoặc
một hoặc nhiều dòng đường xuống.

18. UE theo điểm 16, trong đó việc đồng chỉnh thời gian-tần số nhận dạng ít nhất một trong số:

liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh ít nhất một phần hay không,

liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống có đồng chỉnh ít nhất một phần hay không, hoặc

liệu các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh ít nhất một phần với các thời khoảng TTI của một hoặc nhiều dòng đường xuống hay không.

19. UE theo điểm 16, trong đó việc đồng chỉnh thời gian-tần số nhận dạng ít nhất một trong số:

liệu các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh hay không,

liệu các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng đường xuống có đồng chỉnh hay không.

liệu các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ có đồng chỉnh với các DMRS tương ứng của một hoặc nhiều dòng đường xuống hay không.

20. UE theo điểm 16, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, khi truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO, sẽ thực hiện:

truyền chỉ báo về một hoặc nhiều tham số thu MU-MIMO đến ít nhất một trong số nút không dây phục vụ của UE hoặc một hoặc nhiều UE khác mà sẽ truyền một hoặc nhiều dòng liên kết phụ đến UE.

21. Thiết bị người dùng (user equipment - UE) để truyền thông không dây, bao gồm:

bộ nhớ; và

một hoặc nhiều bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ, một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để:

nhận dạng một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền nhiều người dùng nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MU-MIMO) của UE cho truyền thông liên kết phụ và truyền thông đường lên;

tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền MU-MIMO của UE; và

truyền các cuộc truyền DMRS tương ứng dựa ít nhất một phần vào việc tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền DMRS tương ứng.

22. UE theo điểm 21, trong đó một hoặc nhiều tham số truyền MU-MIMO bao gồm tham số nhận dạng số lượng mảng hoặc mảng anten, của UE, có sẵn để truyền ít nhất một trong số một hoặc nhiều dòng liên kết phụ hoặc một hoặc nhiều dòng đường lên.

23. UE theo điểm 21, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, để tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền DMRS tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ, được tạo cấu hình để:

tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền DMRS tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền MU-MIMO

của UE và tham số thu liên quan đến một hoặc nhiều UE khác mà sẽ thu một hoặc nhiều dòng liên kết phụ.

24. UE theo điểm 23, trong đó tham số thu liên quan đến một hoặc nhiều UE khác nhận dạng khả năng tương ứng, của mỗi UE trong số một hoặc nhiều UE khác, để xử lý các cuộc truyền DMRS tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ.

25. UE theo điểm 23, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

thu chỉ báo về tham số thu liên quan đến một hoặc nhiều UE khác từ ít nhất một trong số nút không dây phục vụ của UE hoặc một hoặc nhiều UE khác.

26. UE theo điểm 21, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

truyền chỉ báo lập lịch của một hoặc nhiều dòng liên kết phụ đến nút không dây phục vụ của UE mà sẽ thu một hoặc nhiều dòng đường lên.

27. UE theo điểm 21, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý, để tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền DMRS tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ, sẽ:

tạo cấu hình việc truyền các cuộc truyền DMRS tương ứng cho một hoặc nhiều dòng liên kết phụ dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều tham số truyền MU-MIMO của UE và số lượng các dòng liên kết phụ được ghép kênh mà UE có khả năng truyền qua một hoặc nhiều băng hoặc mảng anten của UE.

28. UE theo điểm 27, trong đó một hoặc nhiều bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định số lượng các dòng liên kết phụ được ghép kênh mà UE có khả năng truyền qua một hoặc nhiều băng hoặc mảng anten dựa ít nhất một phần vào tham số, được bao gồm trong một hoặc nhiều tham số truyền MU-MIMO, nhận dạng số lượng băng hoặc mảng anten của UE.

29. UE theo điểm 23, trong đó tham số thu liên quan đến một hoặc nhiều UE khác bao gồm thời gian thiết lập điều khiển độ lợi tự động (AGC) liên quan đến bộ chuyển đổi tương tự sang số (ADC) của chuỗi thu của mỗi UE trong số một hoặc nhiều UE khác.

30. UE theo điểm 29, trong đó thời gian thiết lập AGC bao gồm khoảng thời gian ADC mất để hội tụ độ lợi của ADC thành điểm thiết lập độ lợi để chuyển đổi tín hiệu băng tần cơ sở tương tự sang tín hiệu băng tần cơ sở số.

1/12

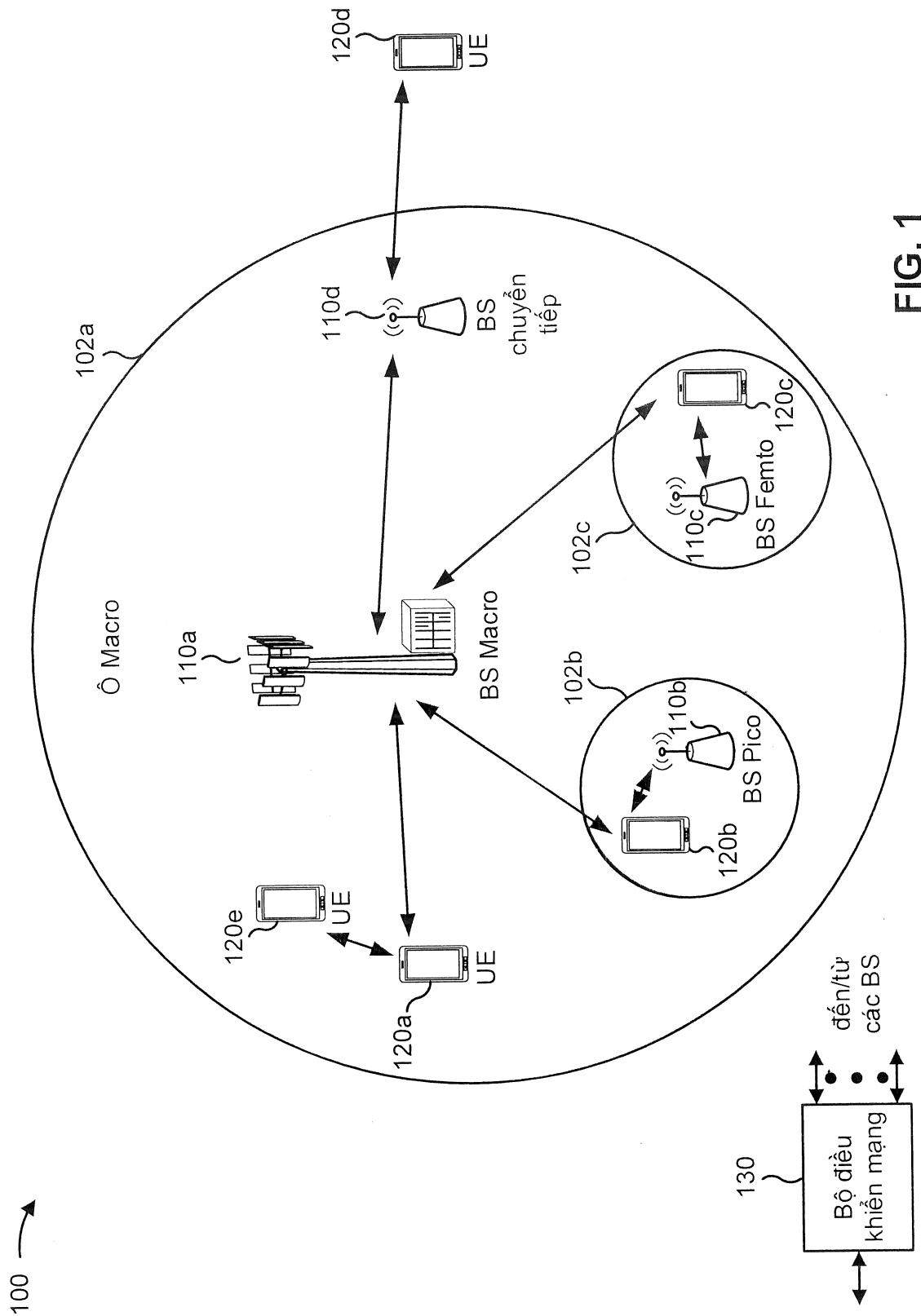


FIG. 1

4/12

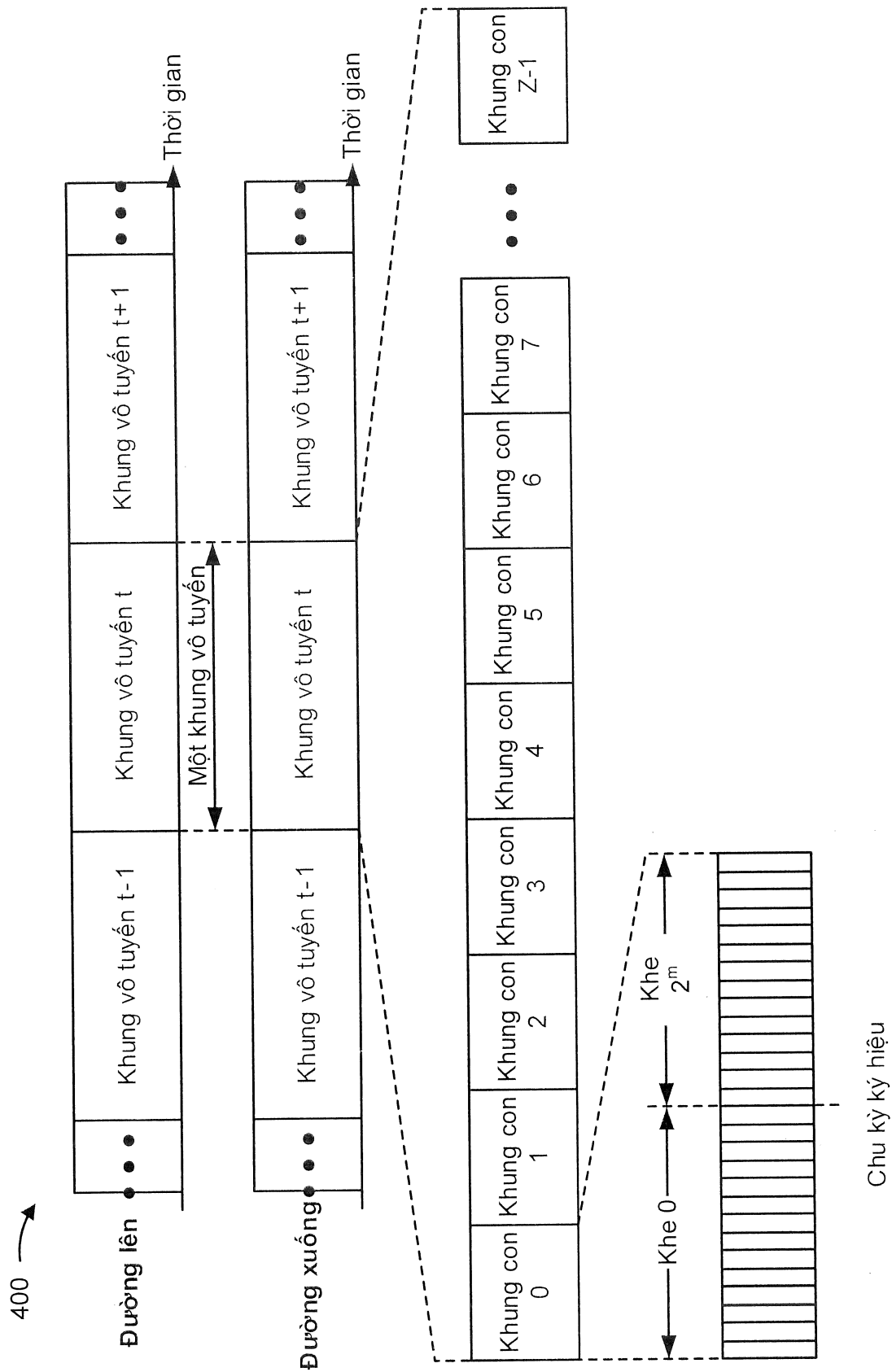


FIG. 4A

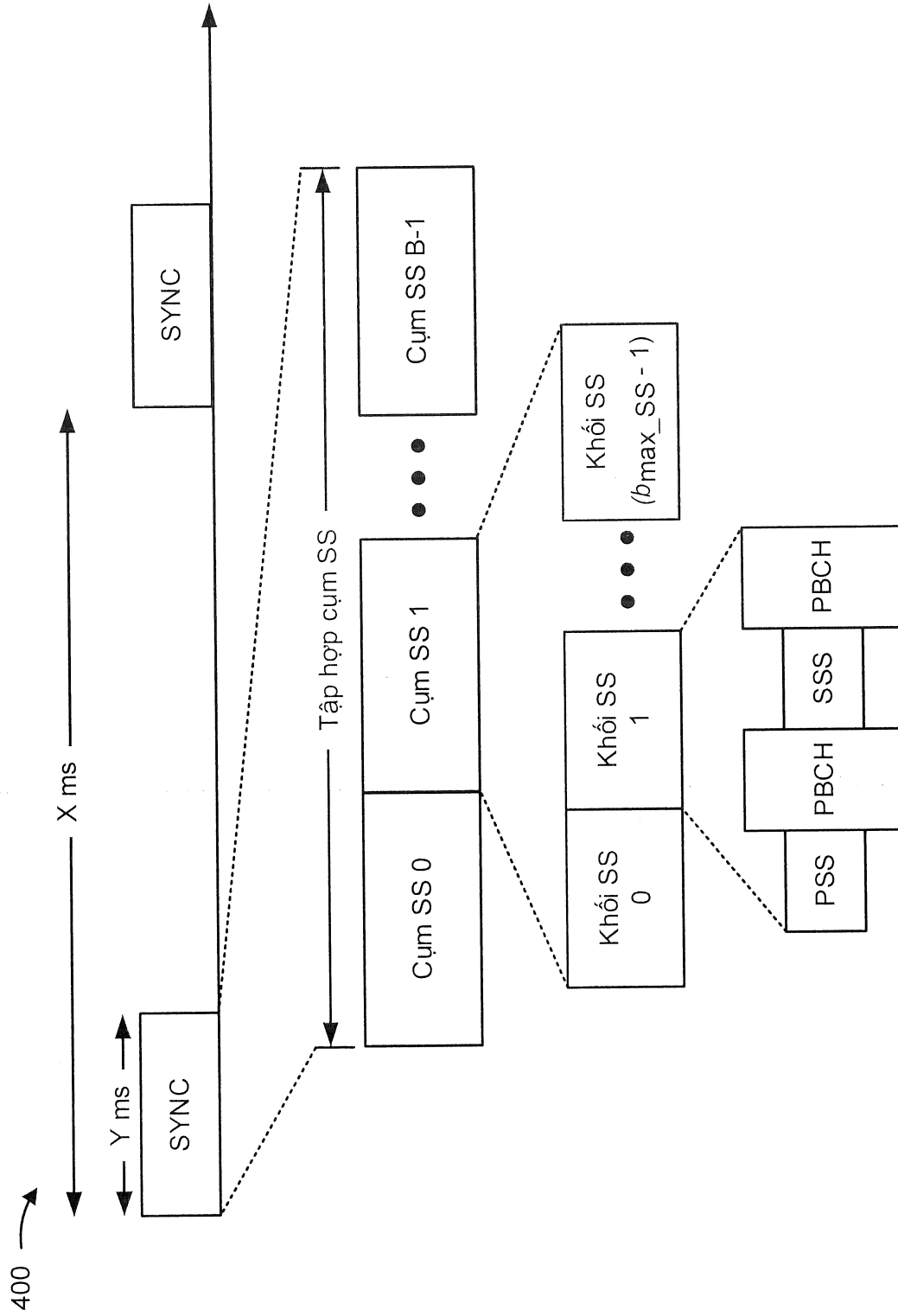


FIG. 4B

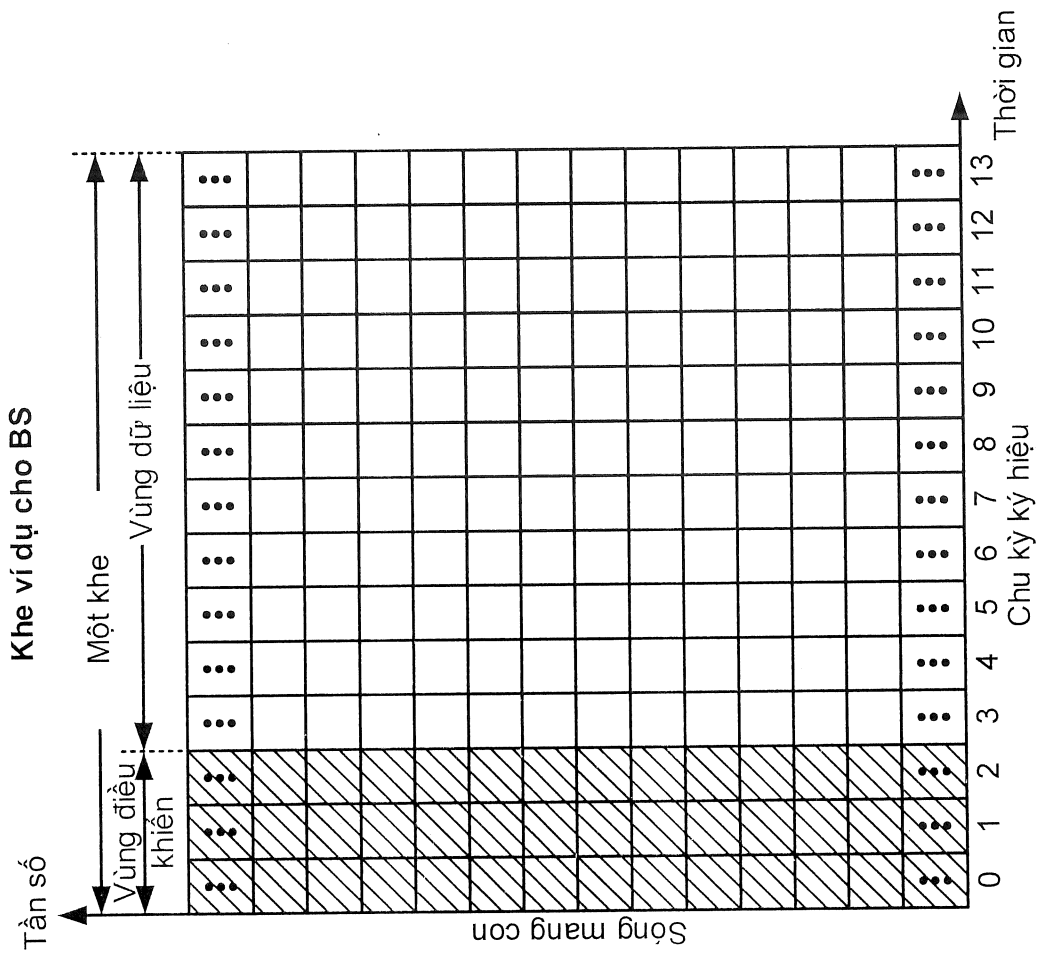


FIG. 5

7/12

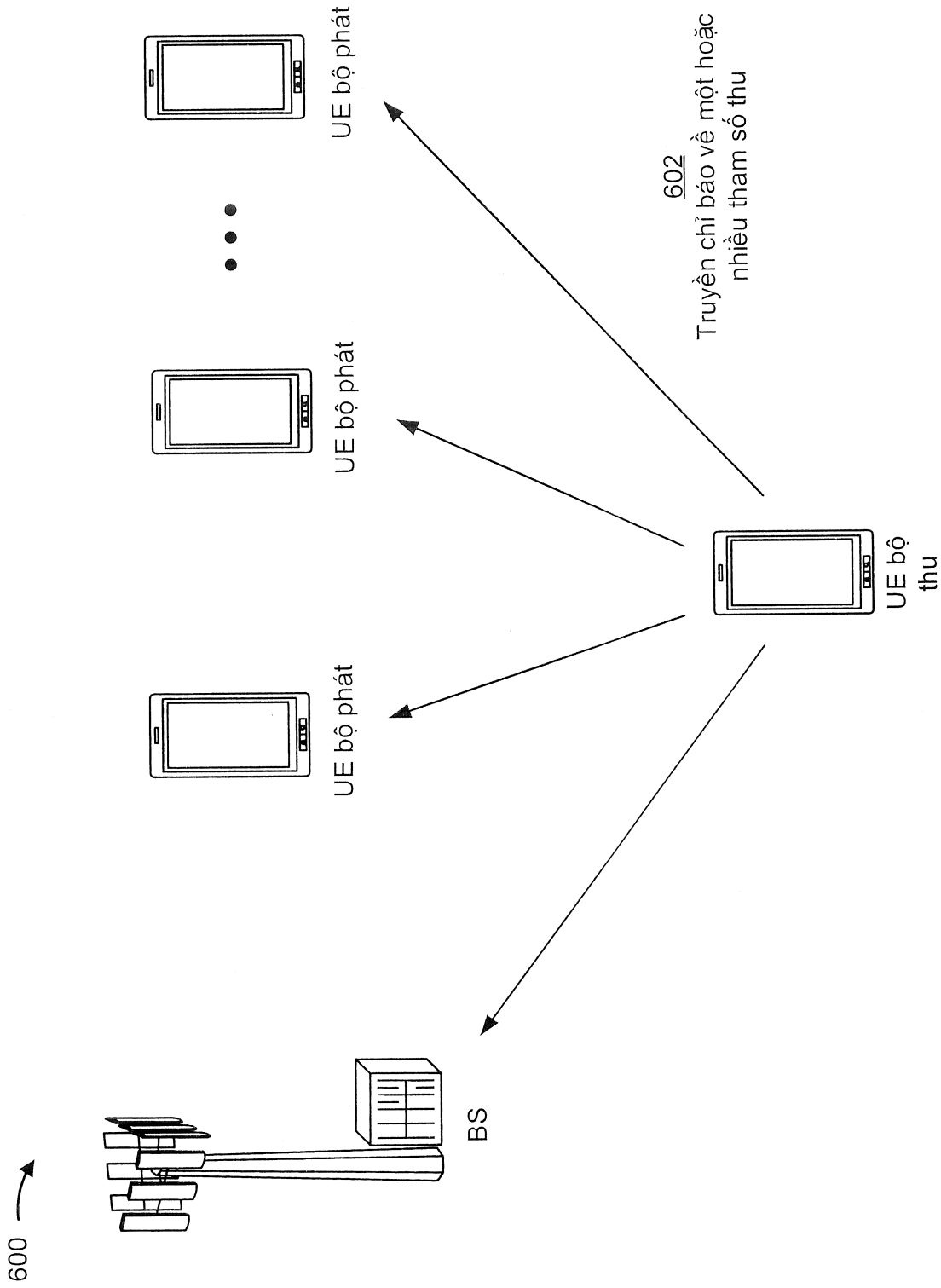
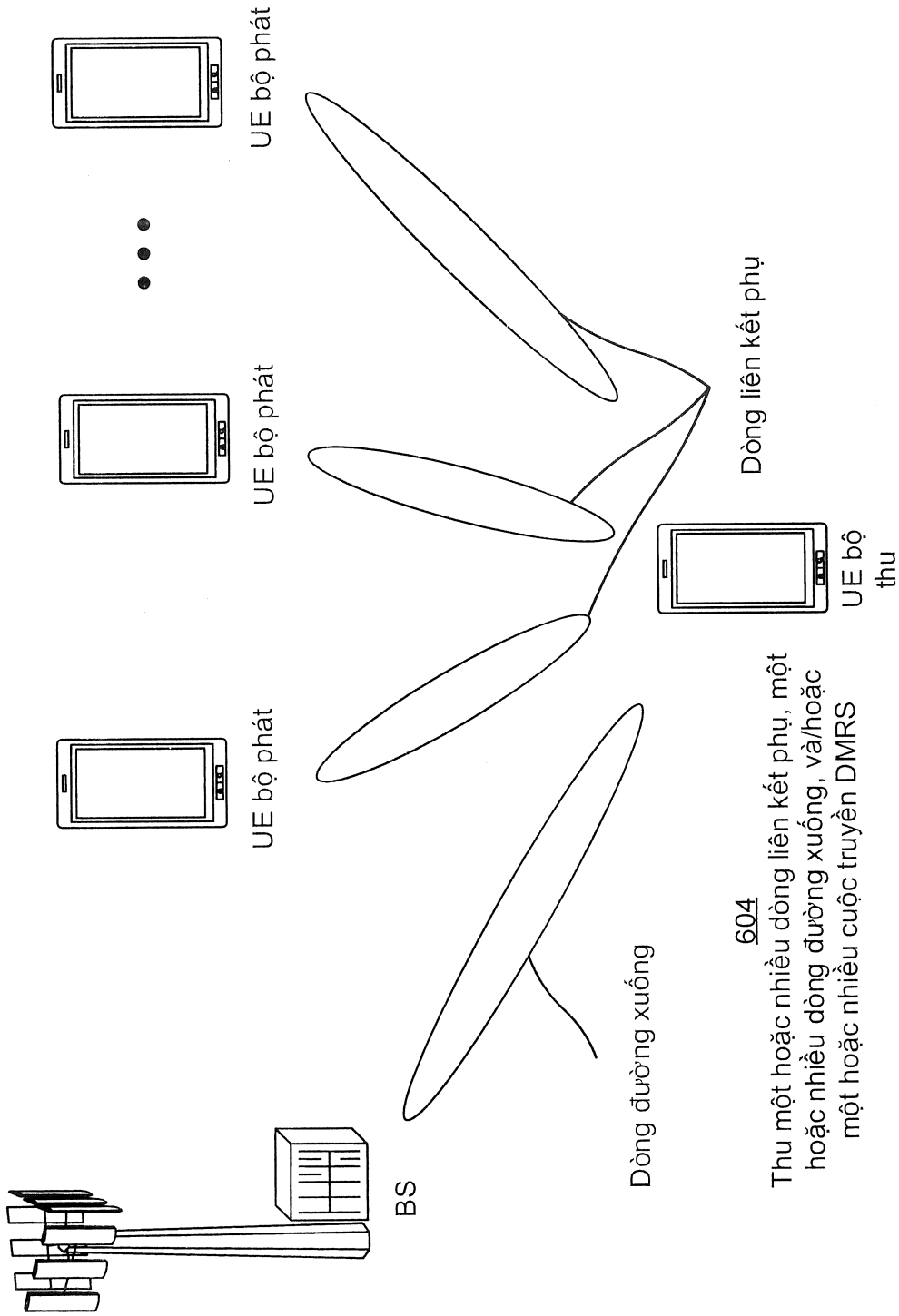


FIG. 6A

600 →



604
Thu một hoặc nhiều dòng liên kết phụ, một hoặc nhiều dòng đường xuống, và/hoặc một hoặc nhiều cuộc truyền DMRS

FIG. 6B

9/12

700 →

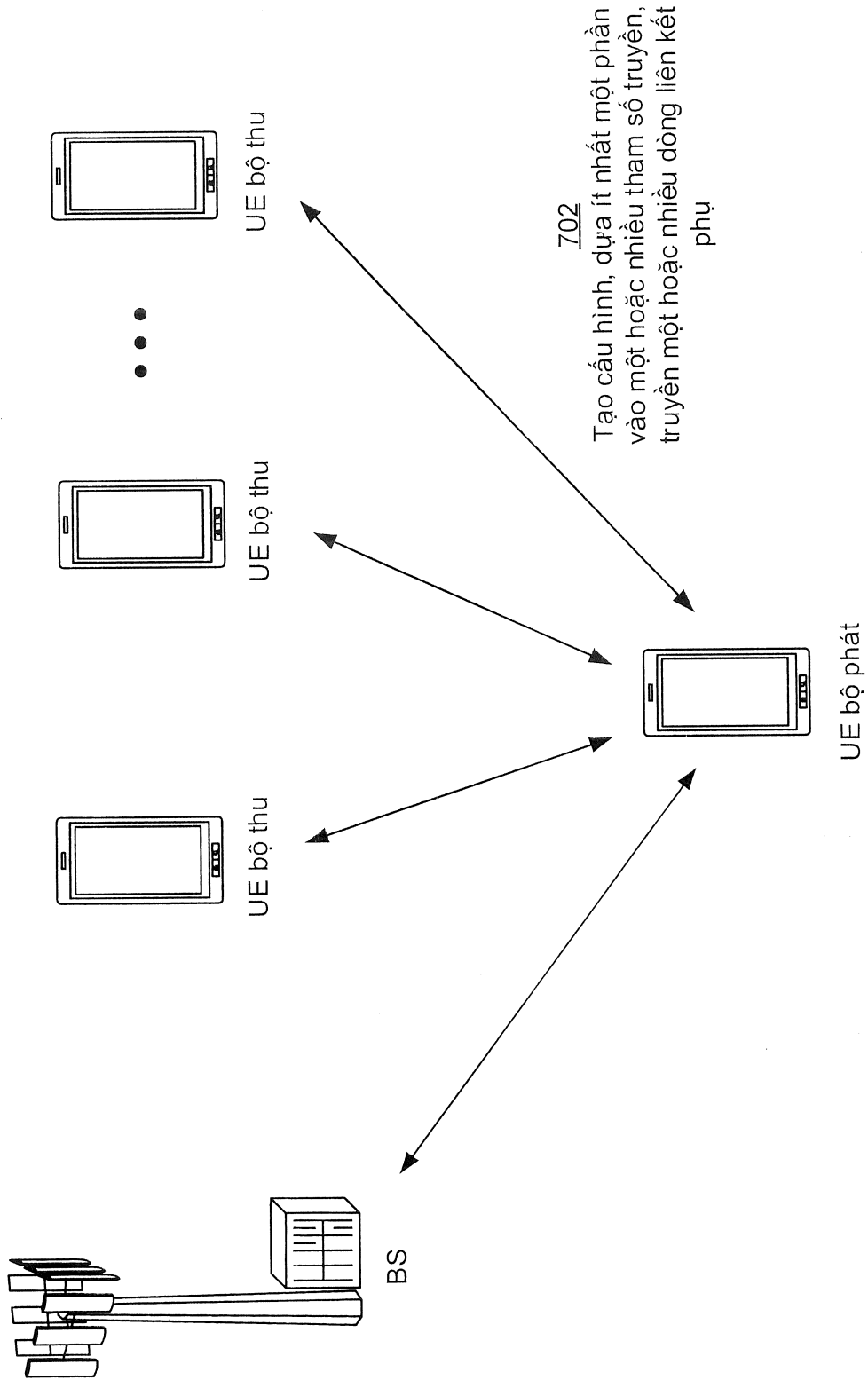


FIG. 7A

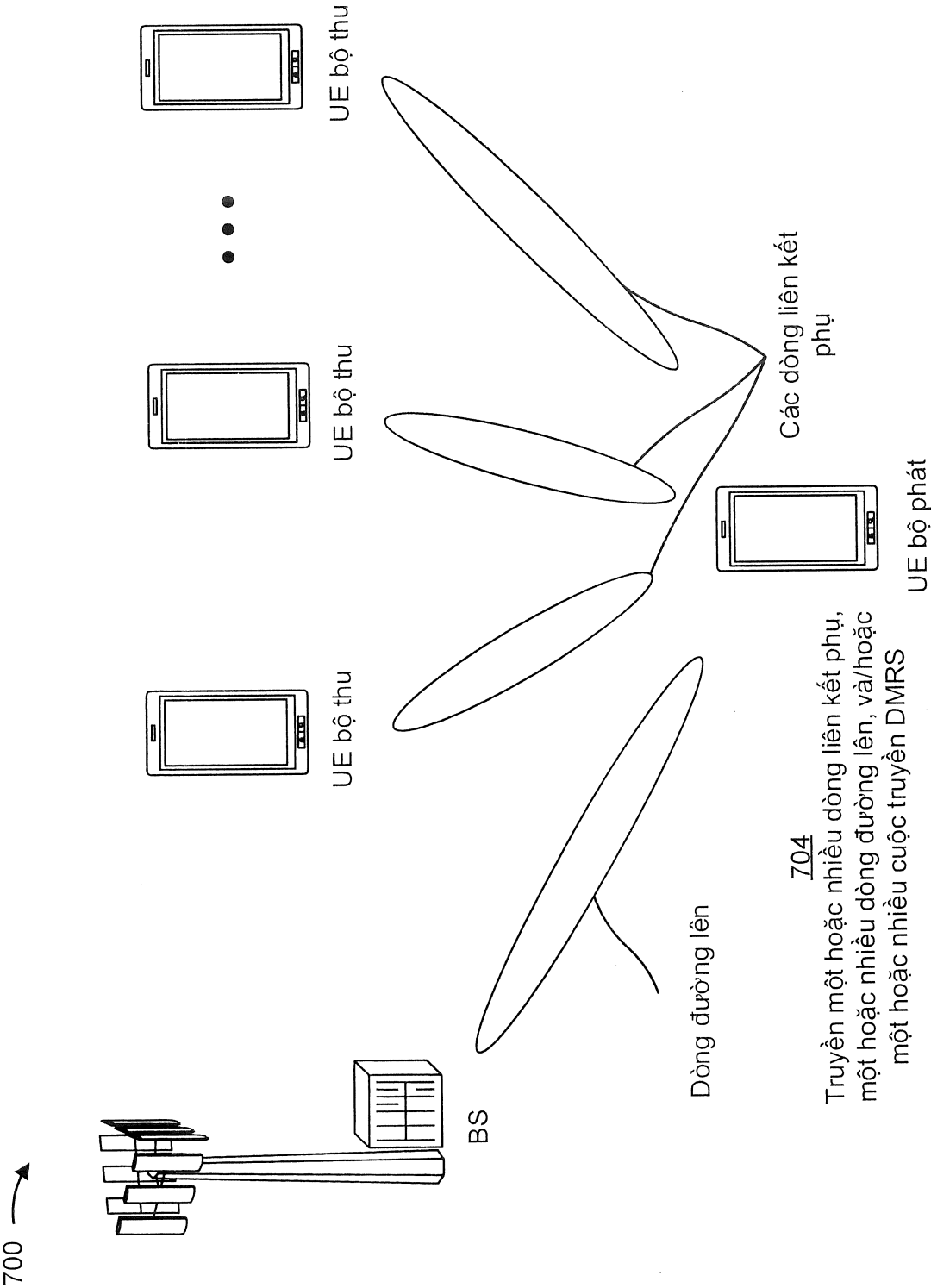


FIG. 7B

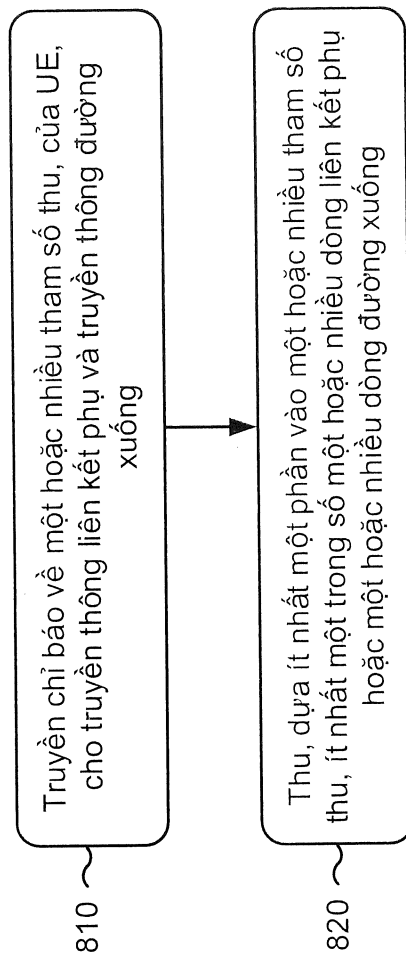


FIG. 8

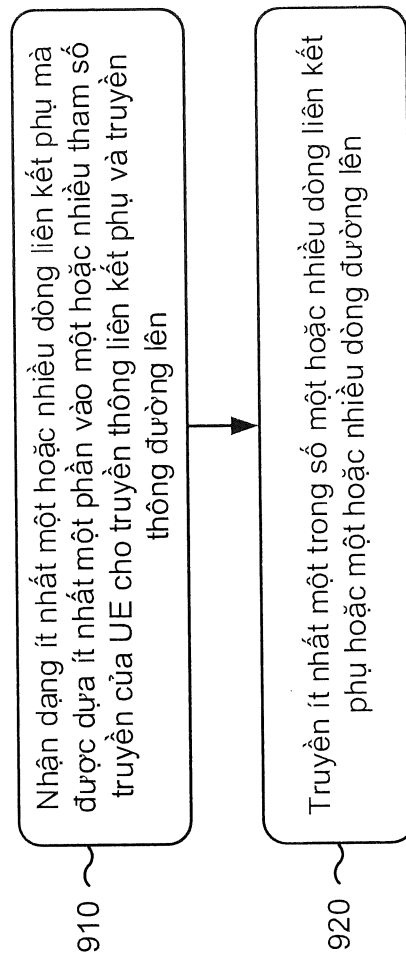


FIG. 9